АКАДЕМИЯ НАУК СССР

Л. А. ОРБЕЛИ

ИЗБРАННЫЕ ТРУДЫ

АКАДЕМИЯ
НАУК
СССР

АКАДЕМИЯ НАУК СССР

Л. А. ОРБЕЛИ

ИЗБРАННЫЕ ТРУДЫ

В ПЯТИ ТОМАХ

ИЗДАТЕЛЬСТВО «НАУКА»
МОСКВА · ЛЕНИНГРАД
1964

АКАДЕМИЯ НАУК СССР

Л. А. ОРБЕЛИ

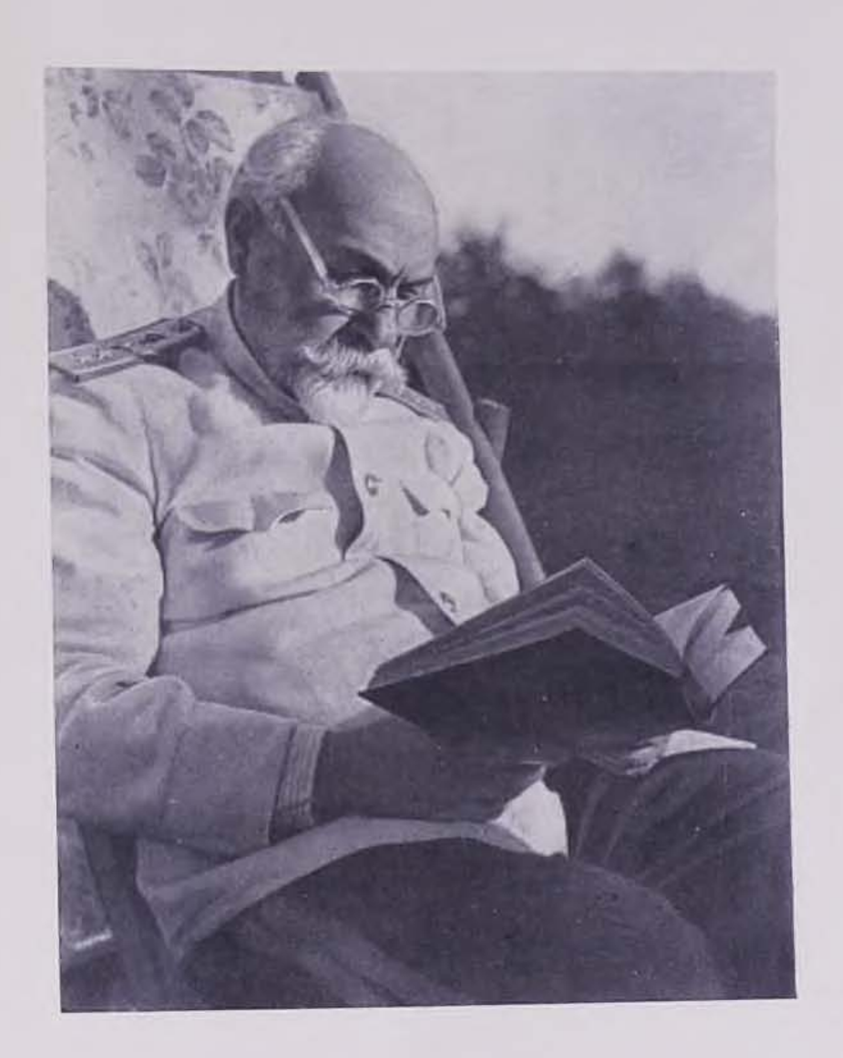
ТОМ ТРЕТИЙ

ВОПРОСЫ ВЫСШЕЙ НЕРВНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ И ЕЕ РАЗВИТИЯ

ИЗДАТЕЛЬСТВО «НАУКА»

МОСКВА · ЛЕНИНГРАД

1964



Л. А. Орбели. 1947.

ПРЕДИСЛОВИЕ

Третий том «Трудов» отражает участие Л. А. Орбели в разработке учения И. П. Павлова о закономерностях работы головного мозга, учения о высшей нервной деятельности, являющегося величайшим достижением отечественной физиологии.

Леон Абгарович принадлежал к числу первых учеников Павлова, посвятивших свою научную деятельность систематическому изучению условных рефлексов. Диссертационная работа Л. А. Орбели «Условные рефлексы с глаза у собаки» (печатается здесь без введения) была начата в 1905 г., всего через 4 года после того, как И. П. Павловым было положено начало новой отрасли физиологии. В тот период в лабораториях Павлова интенсивно изучались особенности условных реакций на раздражители, адресующиеся к различным рецепторам, и изменения условнорефлекторной деятельности после экстирпации различных участков коры больших полушарий. Экспериментальные исследования Л. А. Орбели, проведенные в лаборатории, примыкают к этому кругу вопросов. Они были посвящены изучению рефлексов на зрительные раздражители и анализу нарушений высшей нервной деятельности, возникающих после частичной экстирпации мозговых полушарий.

Данные этого периода исследовательской работы содержатся в первых четырех статьях настоящего тома. Эти статьи интересны современному читателю не только своим фактическим материалом, не устаревшим до настоящего времени, но и в методическом отношении.

Л. А. Орбели широко использует в своей работе достижения нейрофизиологии, вновь и вновь варьирует постановку эксперимента и приходит к определенным заключениям только после всесторонней проверки полученных фактов.

Иван Петрович Павлов по поводу этих работ писал, что одним из их достоинств является то, что «в них сквозит постоянная и напряженная работа мысли, как критической, так и обобщающей, причем в деле критики автор отличается серьезностью и спокойствием, в деле обобщений — осторожностью и обоснованностью».[1]

Бо́льшую часть данного тома составляют статьи, доклады, лекции, написанные после смерти И. П. Павлова, когда на Леона Абгаровича было возложено руководство большинством из созданных И. П. Павловым лабораторий и развитие павловского учения сосредоточилось в его руках. В этих работах Леон Абгарович неоднократно возвращается к изложению основных достижений физиологии высшей нервной деятельности, характеризует перспективы ее развития и задачи, стоящие перед учениками и последователями И. П. Павлова, анализирует и оспаривает возражения критиков, год за годом отчитывается в том, что сделано после смерти

[1] А. В. Лебединский и Н. В. Зимкин, Тр. ВММА, т. 42, 1948, стр. 8.

великого учителя в лабораториях, занимающихся изучением условных рефлексов. Особый интерес среди этих работ представляют 2 курса лекций, прочитанных Л. А. Орбели в 1938 и 1948 гг., посвященных систематическому изложению учения Павлова о высшей нервной деятельности, в которых с особенной отчетливостью отразилось отношение Леона Абгаровича к делу его великого учителя.

В статьях, докладах и лекциях четко вырисовывается значение учения о высшей нервной деятельности для биологии и общей физиологии, его эволюционный характер, его диалектико-материалистическая сущность. Свойственная Леону Абгаровичу широта взглядов, высокая способность к синтезу, умение видеть далекие перспективы науки, иллюстрировать самые сложные положения яркими жизненными примерами, горячая убежденность в огромном значении учения о высшей нервной деятельности и, наконец, живость и простота изложения делают эти статьи интересными не только для специалистов, но и для широкого круга читателей.

Красной нитью во всех высказываниях Леона Абгаровича о высшей нервной деятельности проходит стремление использовать для изучения закономерностей работы головного мозга и более глубокого их понимания эволюционный принцип.

Взаимоотношения условных и безусловных рефлексов на разных этапах онто- и филогенеза, возможность перехода приобретенных форм поведения во врожденные, выявление в патологических условиях обычно заторможенных координаций — таков далеко не полный список обсуждаемых в этом аспекте вопросов.

Л. А. Орбели постоянно подчеркивает, что И. П. Павлов видел конечную цель учения о высшей нервной деятельности в познании физиологических механизмов поведения человека, его психики, и все снова и снова возвращается к вопросу о том, чем отличается высшая нервная деятельность человека от высшей нервной деятельности животных. Учению Павлова о двух сигнальных системах и специальных типах высшей нервной деятельности человека, его правильному пониманию, задачам его дальнейшего развития посвящены многие страницы данной книги, из которых видно, как живо интересовала и волновала Л. А. Орбели эта проблема. Может быть, наибольший интерес в этом плане представляют статьи и доклады, относящиеся к тому периоду (1950—1956 гг.), когда Леон Абгарович с небольшим коллективом сотрудников предпринял всестороннее изучение высшей нервной деятельности ребенка. Планируя свои исследования, Леон Абгарович не только воспользовался опытом ученых, на протяжении ряда лет работающих в данном направлении, но и внес в эти исследования много смелого, нового, интересного.

Среди прочих были выдвинуты вопросы о ходе становления некоторых безусловных рефлексов и о влиянии на этот процесс со стороны образующихся на их базе условных рефлексов, вопрос о функциональном значении анализаторов на разных возрастных этапах, о развитии сложных форм моторики и, наконец, о развитии второй сигнальной системы. Большой интерес представляют суждения Леона Абгаровича о методиках исследования высшей нервной деятельности ребенка.

Намеченная Л. А. Орбели обширная программа исследования была лишь частично выполнена при его жизни и до настоящего времени может служить руководством к действию.

Три статьи настоящего тома, относящиеся к 1951, 1952 и 1956 гг., не были опубликованы при жизни Леона Абгаровича. Они посвящены той же глубоко интересующей Леона Абгаровича проблеме — проблеме

изучения высшей нервной деятельности человека. Большое место в данных статьях занимает обсуждение вопроса о взаимоотношении субъективного и объективного в исследованиях высшей нервной деятельности человека. Эти статьи были написаны в обстановке острой дискуссии, развернувшейся в 50-х годах, и потому имеют полемический характер. В то же время ни в одной из ранее опубликованных работ взгляды Леона Абгаровича по данному вопросу не были раскрыты так полно и последовательно, поэтому можно посоветовать читателю для более исчерпывающего понимания того, какое содержание вкладывает Л. А. Орбели в понятие «субъективный метод» при изучении человека, обратиться к данным статьям. Леон Абгарович предостерегает от упрощенного подхода к изучению человека, требует от исследователей высшей нервной деятельности человека не забывать о том, что они имеют дело с думающим и чувствующим существом, способным рассказать о своих переживаниях. Сопоставление особенностей двигательных и вегетативных реакций с тем, что рассказывает испытуемый, открывает, по мысли Леона Абгаровича, новые возможности, обогащает физиологический эксперимент. И в этих статьях, так же как и в ранее опубликованных, пленяет широта замыслов Леона Абгаровича, его стремление с физиологических позиций учения о двух сигнальных системах объяснить неразрывную связь логического и образного мышления, научного и художественного творчества, труда и вдохновения.

И во всех этих статьях Леон Абгарович, решая проблемы изучения психики человека, стремится использовать метод диалектического материализма и руководствоваться ленинской теорией отражения.

Можно быть уверенным, что опубликование настоящего тома «Трудов» будет способствовать более глубокому пониманию учения о высшей нервной деятельности и более ясному представлению об открывающихся перед ним перспективах.

Н. Н. Трауготт.

СТАТЬИ,
ДОКЛАДЫ, ЛЕКЦИИ

УСЛОВНЫЕ РЕФЛЕКСЫ С ГЛАЗА У СОБАКИ[1]

КРАТКИЙ ОЧЕРК И ХАРАКТЕРИСТИКА УЧЕНИЯ ОБ УСЛОВНЫХ РЕФЛЕКСАХ

Из отправлений высших животных до последнего времени достояние физиологии составляли лишь процессы взаимодействия частей организма и ограниченная группа простых реакций на внешний мир, известная под названием рефлексов. Более сложные и многочисленные деятельности организма, устанавливающие его отношение к окружающему миру, истолковывались исключительно с психологической точки зрения, благодаря чему физиологическая сторона их являлась совершенно заброшенной и неизученной. Учение об условных рефлексах и представляет попытку, в настоящее время уже достаточно оправданную, подвергнуть чисто физиологическому, объективному анализу именно эти сложные отношения животных к внешнему миру и ввести таким образом все доступные внешнему наблюдению жизненные явления в область естествознания, не вводя в естествознание чуждых ему субъективных понятий.

В частности, предметом изучения является так называемое психическое отделение слюны — работа небольшого органа, имеющего ничтожную физиологическую роль, но вместе с тем чрезвычайно тонко отражающего в себе наиболее сложные отношения в центральной нервной системе.

Исходя из давно известного и тщательно проверенного факта, что специфические возбудители слюнных желез вызывают отделение слюны не только при непосредственном действии на слизистую оболочку рта, но уже на расстоянии, причем (Вульфсон, 1898; Маллюазель) работа слюнной железы в обоих случаях является характерной как по количеству, так и по качеству для каждого из специфических возбудителей, И. П. Павлов высказал мнение, что с физиологической точки зрения и это «психическое» отделение следует рассматривать как рефлекс, так как и оно представляет осуществляющуюся при посредстве нервной системы реакцию слюнной железы на внешнее раздражение. Однако имелось много фактов, не позволявших вполне отождествлять такое «психическое» отделение с обыкновенным рефлексом с полости рта; «психическое» отделение являлось рефлексом во многих отношениях особенным.

В то время как слюноотделительный рефлекс с полости рта получается всегда, при всяких условиях, рефлекс с других воспринимающих поверхностей требует для своего осуществления строго определенных условий. Раздражение полости рта каким-либо пищевым или отвергаемым веществом вызывает отделение слюны у всякой собаки независимо

---

[1] Диссертация на степень доктора медицины. Опубликована отдельным изданием. СПб., 1908. Печатается с сокращениями.

от того, подвергалась ли она ранее воздействию данного раздражения; раздражение теми же веществами других воспринимающих поверхностей (глаза, носа, уха) гонит слюну лишь в том случае, если данное вещество уже приходило ранее в соприкосновение со слизистой оболочкой рта у данной собаки. У некоторых маловозбудимых собак необходимо даже, чтобы раздражение полости рта происходило именно в тот же день.

Наряду с этим бросается в глаза чрезвычайная непрочность этих особенных рефлексов: достаточно, например, испытать несколько раз подряд действие вида или запаха кислоты, чтобы они перестали вызывать отделение слюны; необходимо новое раздражение кислотой полости рта, чтобы рефлексы с глаз, носа и уха появились снова. Эти два обстоятельства заставляли признать тесную зависимость этих особенных рефлексов от простого слюноотделительного рефлекса с полости рта. Ясно было, что рефлекс с полости рта есть вещь постоянная, безусловная, составляющая необходимое свойство организма собаки, рефлексы же с остальных воспринимающих поверхностей представляют нечто условное, необязательное для всякой собаки, обусловленное тем, происходил ли уже у данной собаки рефлекс с полости рта. Поэтому-то И. П. Павлов и предложил называть это «психическое» отделение слюны условным рефлексом в отличие от простого отделения, получающегося при раздражении полости рта и названного рефлексом безусловным. Таким образом, в физиологии устанавливалось новое понятие — об «условном рефлексе» как элементарной единице сложно-нервных отправлений собаки. А для того чтобы понятие это было действительно понятием, а не пустым словом, необходимо было указать основные свойства подходящих под него явлений, главнейшие признаки отличия их от других физиологических явлений.

И в этом отношении сама собой навязывалась мысль, что, в то время как безусловный рефлекс есть специфическая реакция организма на определенные свойства окружающих предметов, являющиеся по самой организации собаки специфическими возбудителями той или другой деятельности, условный рефлекс есть реакция на индифферентные сами по себе свойства тех же предметов, сделавшиеся возбудителями благодаря совпадению со специфическими возбудителями. Естественным являлось предположение, что, кроме предуготовленных и постоянных связей, определяющих происхождение безусловных рефлексов, нервной системе дана еще возможность образования новых путей, что между центрами, находящимися в одновременном возбуждении, устанавливается связь, проторивается путь, обусловливающий возникновение условного рефлекса. Предположения эти вполне естественны, законны и далеко не новы, но только экспериментальное подтверждение могло сделать из них положительное знание. И таким экспериментальным подтверждением явились исследования В. Н. Болдырева (1905, 1906), Н. А. Кашерининовой (1906а, 1906б), Е. Е. Воскобойниковой-Гранстрем (1906) и Е. Е. Вурцель (неопубликованные данные), которые показали, что любое явление внешнего мира, индифферентное само по себе, можно искусственно сделать возбудителем слюнных желез, если только заставить это явление совпадать во времени с безусловным рефлексом слюнной железы. Таким образом, в руки исследователя был дан новый ряд явлений — искусственные условные рефлексы — и требовалось выяснить, действительно ли такие искусственно образованные рефлексы тождественны с обыкновенными, или естественными, условными рефлексами. Уже a priori нужно было ожидать полного тождества этих рефлексов, так как разница между ними лишь в том, что в искусственных рефлек-

сах возбудителем делается явление случайное, нарочно нами подогнанное к безусловному рефлексу, а в естественных — то или другое индифферентное явление, совпадающее с безусловным рефлексом само собой, независимо от нашего вмешательства.

И действительно, сравнение главнейших свойств естественных и искусственных условных рефлексов показало, что между этими процессами нет существенной разницы. Основные свойства естественных условных рефлексов были изучены отчасти Е. Е. Вульфсоном, а главным образом И. Ф. Толочиновым и Б. П. Бабкиным, которые показали, что рефлексы эти отличаются чрезвычайным непостоянством: с одной стороны, для обнаружения их требуется известное состояние возбудимости нервной системы; с другой стороны, условные рефлексы обладают наклонностью к угасанию при частом повторении и к оживлению под влиянием безусловного рефлекса. Эти свойства естественных условных рефлексов оказались неизменной принадлежностью и искусственных рефлексов.

Таким образом, явилась возможность охарактеризовать условные рефлексы как реакции организма, не имеющие предуготовленного нервного пути, образовавшиеся в индивидуальной жизни благодаря совпадению какого-либо внешнего явления с простым безусловным рефлексом, а потому отличающиеся от простых рефлексов непостоянством и чрезвычайным разнообразием: в то время как в безусловных рефлексах определенному раздражению всегда соответствует строго определенная реакция, в рефлексах условных одно и то же раздражение может вызывать самые разнообразные реакции и одна и та же реакция может получаться в ответ на самые разнообразные раздражения в зависимости от того, какие внешние явления совпадали с теми или другими безусловными рефлексами данного индивидуума.

В дальнейшем возникал вопрос, каковы же все условия возникновения условных рефлексов, каким законам подчинены эти явления, вновь введенные в область физиологии, каковы их физиологические особенности? В какой мере для них обязательны общие законы деятельности нервной системы, установленные в отношении более простых нервных актов, в чем они отличаются от этих простых актов? Какими физиологическими особенностями обусловлена сложность высших условных реакций, заставляющая с первого же взгляда отличать их от простых рефлексов и невольно навязывающая мысль о «психической» натуре их?

Разыскание ответов на все эти вопросы, систематическое объективное исследование физиологии этих особенных сложных реакций организма на внешнее раздражение и составляют предмет учения об условных рефлексах. Ясно, что систематическое изучение должно было пойти сразу в трех направлениях: прежде всего требовалось выяснить общие свойства всех вообще условных рефлексов независимо от того, с какой воспринимающей поверхности они образованы, иначе говоря, создать общую физиологию условных рефлексов; затем сам собой вставал вопрос об особенностях условных рефлексов с отдельных воспринимающих поверхностей; наконец, требовалось выяснить, с какими отделами центральной нервной системы связано существование условных рефлексов. Современное состояние учения об условных рефлексах, являющееся результатом всего только четырехлетней работы, показывает, что во всех этих трех направлениях возможно плодотворное исследование, что правильное систематическое изучение позволяет подвести под строго определенные физиологические правила всю сложность высших нервных функций собаки и открыть в них такую же постоянную закономерность и целесообразность, как и во всех других жизненных процессах.

Не вдаваясь в подробное изложение всех существующих в настоящее время исследований об условных рефлексах, отмечу только наиболее капитальные факты, характеризующие эти процессы и необходимые для понимания моей работы.

Первым крупным шагом в учении об условных рефлексах была указанная выше возможность искусственного их образования; факт этот доказывает, что нервная система высших животных при рождении их на свет не представляется функционально вполне сформированной, что деятельность ее не ограничивается одним только проявлением готовых нервных связей в форме строго определенных, общих для всего вида безусловных рефлексов; значительная часть нервной системы предназначена для образования новых реакций, тончайшим образом приспособляющих организм к тем частностям окружающего мира, с которыми сталкивается данный индивидуум. Высшее животное отвечает на падающие на него раздражения не только ограниченным числом готовых реакций, как это, по-видимому, происходит у многих низших животных, но и целым рядом вновь образованных рефлексов.

Громадное значение этого обстоятельства для поддержания благополучия организма ясно само собой: организм приобретает возможность проявлять свою деятельность не тогда только, когда он уже подвергся непосредственному воздействию того или другого агента, а заблаговременно, под влиянием различного рода побочных, индифферентных по своей натуре явлений. Но, однако, такая способность безграничного образования новых реакций, основанная на совпадении во времени различных явлений окружающего мира с тем или иным рефлекторным актом, могла бы из целесообразного приспособления превратиться в гибельное для организма явление. Жизнь организма и жизнь окружающей его природы состоит из непрерывной смены явлений; и если бы каждое внешнее явление связывалось с той деятельностью животного, с которой оно обычно совпадает, то в организме выработалось бы вместо тонко приспособленного отношения к внешним раздражениям состояние непрерывной общей хаотической деятельности: все части организма должны были бы находиться в постоянной бесполезной работе, так как всякое внешнее явление возбуждало бы их. А между тем в действительности этого нет.

Тут мы встречаемся с рядом явлений, знание которых составляет капитальнейшие факты в учении об условных рефлексах. Первое явление есть так называемое угасание условных рефлексов: условный рефлекс, не подкрепляемый безусловным, благодаря которому он образовался, при повторении уменьшается и наконец сводится на нет. Следовательно, угасание условного рефлекса является противовесом образованию условных рефлексов. Насколько легко образуются новые реакции организма, настолько же легко идет уничтожение этих реакций, раз только связь внешнего раздражителя с безусловным рефлексом нарушается. Однако такое уничтожение условного рефлекса носит лишь временный характер, так как угасший условный рефлекс легко оживляется, восстанавливается при некоторых условиях, особенно при новом совпадении условного возбудителя с безусловным рефлексом.

Непрочность условных рефлексов выражается еще в том, что более или менее значительный промежуток времени, в течение которого не происходит подкрепления условного рефлекса, т. е. не происходит новых совпадений данного раздражения с безусловным рефлексом, ведет к ослаблению и исчезновению условного рефлекса.

Наряду с этим наличность условного рефлекса находится в тесной зависимости от всевозможных побочных раздражений, возникающих

одновременно с условным возбудителем: присоединение того или другого достаточно сильного раздражения к условному возбудителю оказывает на условный рефлекс более или менее сильное тормозящее действие, ослабляя или даже совершенно уничтожая его. Это тормозящее влияние при дальнейшем повторении той же комбинации раздражений постепенно исчезает, так что побочное явление, сделавшееся для данного индивидуума обычным, перестает задерживать условный рефлекс. Однако влияние побочных раздражений не исчерпывается этими простыми случаями торможения, почти исключительно основанными на силе раздражения, а сказывается еще и в следующем явлении, в котором приспособление организма к внешним условиям выражается наиболее резко.

П. Н. Васильев (1906) и Г. В. Миштовт (1907) показали, что любое явление внешнего мира, индифферентное само по себе, может сделаться не только источником нового условного рефлекса, но и специальным задерживающим агентом в отношении существующих уже условных рефлексов: для этого нужно только, чтобы это явление сочеталось много раз с условным рефлексом в тех случаях, когда последний не подкрепляется, т. е. не сопровождается безусловным рефлексом. Если, например, явление *A* постоянно совпадает во времени с безусловным рефлексом слюнной железы, то явление *A* делается источником условного слюноотделительного рефлекса. Если же в тех случаях, когда *A* почему-либо возникает отдельно от безусловного рефлекса, присоединять к *A* новое явление *B*, то *B* постепенно делается источником торможения условного рефлекса: устанавливается такое отношение, что явление *A* одно вызывает отделение слюны; *A* в сочетании с *B* слюны не вызывает, т. е. *B* тормозит действие *A*. Это явление названо в лаборатории И. П. Павлова выработкой условного тормоза: *B* есть условный тормоз в отношении условного рефлекса на *A*. Это свойство нервной системы вырабатывать специальные случаи торможения делает условные рефлексы чрезвычайно тонкой и совершенной реакцией организма на внешний мир: животное реагирует лишь на те явления, которые действительно совпадают с тем или иным специфическим возбудителем и служат как бы сигналами последнего; когда же присоединяется побочное раздражение, являющееся как бы сигналом недействительности нервного явления, реакция тормозится и организм избавляется от бесплодной работы.

Капитальное значение имеет также следующий факт, наблюдавшийся П. Н. Васильевым (1906), Г. В. Миштовтом (1907) и другими и специально разработанный и освещенный в последнее время И. В. Завадским (1908). Условный рефлекс, образованный путем точного сочетания во времени какого-нибудь раздражения с безусловным рефлексом, обладает очень коротким латентным периодом. Если же произвести такое изменение обстановки опыта, чтобы условное раздражение начиналось значительно ранее безусловного, т. е. отставить начало условного раздражения от начала безусловного, то латентный период значительно удлиняется: раздражение, вызывавшее прежде рефлекс в первые же секунды своего применения, теряет под влияним такого изменения условий свое возбуждающее действие в первых фазах и начинает проявлять свой эффект лишь в фазах позднейших. Иначе говоря, условный рефлекс является приспособленным к определенной длительности раздражения.

Весь этот ряд явлений: непрочность, наклонность к угасанию, легкая угнетаемость побочными раздражениями, выработка специальных торможений, приспособляемость к длительности раздражения — делает условный рефлекс чрезвычайно тонкой и деликатной реакцией и избавляет

организм от той хаотической бессмысленной работы, к которой могла бы привести его способность безграничного образования новых рефлексов.

Но чем более целесообразна и поразительна общая картина условных рефлексов, тем интереснее систематический анализ этих явлений. Самая совершенная и непонятная на первый взгляд работа машины сводится при внимательном изучении к ограниченному числу строго определенных законов. Анализ физиологической деятельности, как бы сложна и совершенна она ни была, имеет целью разложить ее на ограниченное число строго определенных физиологических законов. Физиология нервной системы в настоящее время считается с двумя основными состояниями нервной ткани: с возбуждением и торможением. Этих двух состояний оказывается вполне достаточно для объяснения всей сложности описанных выше явлений.

В смысле такого анализа особенно интересными и поучительными являются факты, добытые И. В. Завадским. Как уже сказано, Завадский установил, что по мере отставления начала условного раздражения от начала раздражения безусловного, т. е. по мере удлинения периода изолированного действия условного раздражения, удлиняется латентный период условного рефлекса. Ясно было, что в первую фазу приложения раздражения действие его являлось замаскированным, задержанным, заторможенным. Завадскому удалось показать, что и в эту первую фазу можно открыть действие раздражителя, если присоединить к нему какое-нибудь слабое побочное раздражение, индифферентное само по себе. Под влиянием такого присоединения тормозящий момент устраняется, латентный период значительно укорачивается и условный раздражитель начинает действовать с первых же секунд своего применения. Следовательно, мы тут встречаемся с тремя факторами: с существованием условного возбуждения, с состоянием его торможения и с растормаживанием его под влиянием побочных раздражений.

Важно наряду с этим, на что указал еще Б. П. Бабкин (1904), полное тождество обстановки как необходимое условие правильного угасания условного рефлекса: всякое изменение обстановки при опытах с угасанием вело к новому усилению угасающего рефлекса. Единственным является предположение, что и при угасании мы имеем дело с постепенно развивающимся торможением, которое может быть устранено побочными раздражениями. И действительно, Завадский показал, что присоединение индифферентных экстренных раздражений может обнаруживать угасший условный рефлекс.

Таким образом, является возможность объединить два крупных, совершенно различных на первый взгляд явления — угасание и приспособление к определенной длительности раздражения: оба они ведут к охранению организма от бесплодной работы, оба основаны, по-видимому, на одном и том же процессе постепенно развивающегося торможения, оба могут быть парализованы применением экстренных раздражений умеренной силы.

Как ни тонка и целесообразна общая картина условных рефлексов, при тщательной аналитической работе над нею удается подметить ряд фактов, свидетельствующих, так сказать, о косности нервной ткани, о полнейшей машинности всей ее деятельности.

Прежде всего в этом отношении бросается в глаза громадное значение относительной силы падающих на организм раздражений. Например, в описанных выше опытах Завадского растормаживание условного рефлекса в первой латентной его части удается только при экстренных раздражениях умеренной силы: применение раздражений слишком слабых

не оказывает никакого действия, а при слишком сильных раздражениях вместо растормаживания латентной части получается, наоборот, полное торможение всего условного рефлекса.

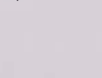
Затем обращает внимание известное рассеивание раздражений по нервной системе: раздражение не ограничивается, если можно так выразиться, районом своего прямого действия, но распространяется и на соседние районы; например, угасание одного условного рефлекса во многих случаях отражается в большей или меньшей степени на других условных рефлексах, возникновение одного условного рефлекса вызывает торможение других рефлексов и проч.

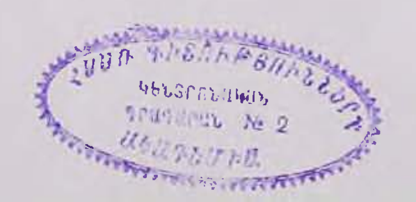
Наконец, действие раздражителя не ограничивается временем его непосредственного приложения, но затягивается на более долгий срок: например, условный тормоз не только задерживает тот условный рефлекс, к которому он присоединен, но еще ослабляет и следующий; торможение условного рефлекса можно получить не только от наличного побочного раздражения, но и от его следов. Но интереснее всего действие следов раздражения обнаруживается в опытах П. П. Пименова (1907), которому удалось образовать условный рефлекс путем сочетания с безусловным рефлексом не наличного индифферентного раздражения, а следов его (прекращая это индифферентное раздражение на 2 мин. ранее, чем начинался безусловный рефлекс). И вот такой образованный на следах условный рефлекс вводит нас в совершенно особенный ряд явлений. Оказывается, что такой рефлекс резко отличается от условных рефлексов, образованных обычным порядком.

Отличительными чертами рефлексов, образованных на следах раздражения, являются: необычно большой секреторный эффект, легкая угасаемость и в особенности универсальность, так как деятельным становится не только то раздражение, следы которого сочетались с безусловным рефлексом, но и всякое другое раздражение, на какую бы воспринимающую поверхность оно ни действовало.

Между тем рефлексы, полученные путем точного сочетания, отличаются строгой специфичностью. Исследования над свойствами рефлексов с различных воспринимающих поверхностей показали, что при обычном способе образования работа слюнной железы связывается именно с тем раздражителем, который совпадает с безусловным рефлексом, так что недеятельными оказываются не только раздражения других воспринимающих поверхностей, но и близкие раздражения того же воспринимающего аппарата. При этом нервная система обладает способностью чрезвычайно тонко дробить однородные явления на отдельные единицы раздражения. Так, например, если возбудителем слюнной железы искусственно сделано механическое раздражение определенного участка кожи, то подобное же раздражение других частей кожи слюны не вызывает (Кашерининова, 1906б); если рефлекс образован при помощи сочетания безусловного рефлекса с охлаждением кожи, то недеятельным оказывается нагревание, и наоборот; в отношении звуковых явлений анализаторная способность доходит до того, что слюнная железа различно реагирует на звуки, отличающиеся высотой на $^1/_4$ тона (Зеленый, 1907), и проч.

Что касается, наконец, вопроса о роли различных частей центральной нервной системы в осуществлении условных рефлексов, то в этом отношении пока сделано очень мало. Но все-таки есть все основания считать, что условные рефлексы являются функцией коры мозговых полушарий, по крайней мере Н. П. Тихомирову (1906), И. С. Маковскому (1908) и мне (1908) удавалось уничтожать возможность образова-





ния условных рефлексов с отдельных воспринимающих поверхностей путем удаления различных сфер мозговой коры.

Таково, в самых общих чертах, современное состояние учения об условных рефлексах. Попробуем дать теперь характеристику этого учения.

Так как необходимость чисто физиологического изучения всех функций организма была осознана и некоторыми другими биологами, то сперва нужно выяснить, что же вносится нового в науку учением об условных рефлексах. В 1899 г. Бэр, Бете и Икскюль (Beer, Bethe u. Uexküll, 1899) предложили новую объективную терминологию для тех физиологических функций, которые до тех пор изучались с психологической точки зрения и обозначались психологическими терминами: эти термины суть рецепция (вместо принятого до тех пор ощущения) и реакция, причем в отношении внешних раздражений, вызвавших рецепцию или реакцию, последние разделяются на фоторецепции и реакции, тангорецепции и реакции и т. д., а по характеру самих реакций последние делятся на антитипии, или реакции, осуществляющиеся без участия дифференцированной нервной ткани, и антикинезы, или реакции, осуществляющиеся при посредстве нервной системы; антикинезы в свою очередь подразделяются на: 1) реакции, протекающие всегда одинаковым образом, или «рефлексы», и 2) реакции, «протекающие различно в зависимости от изменений, вызванных предыдущими раздражениями», или «антиклизы».

Относительно этой классификации Циглер (Ziegler, 1900) совершенно справедливо замечает, что попытка создать вполне объективную классификацию реакций организма и установить новое физиологическое понятие, под которое подошли бы реакции, отличные от обыкновенных рефлексов, вполне законна и желательна, но что понятие антиклизов, как его формулировали Бэр, Бете и Икскюль, нельзя считать ясным и определенным: под понятие «реакций, протекающих различно, в зависимости от предшествовавших раздражений», подойдет и простой рефлекс, сильно ослабленный вследствие истощения рефлекторного аппарата повторными раздражениями и проч. Между тем авторы, очевидно, имеют в виду нечто иное. Циглер считает необходимым поставить в основу деления унаследованность или индивидуальную приобретенность той или иной реакции. По его мнению, существенным является именно то обстоятельство, что одни реакции, как бы сложны они ни были, повторяются со стереотипной правильностью у всех индивидов одного вида, являются реакциями видовыми, другие наблюдаются только у отдельных индивидов, составляют индивидуальную особенность, являются результатом индивидуального развития и основаны на «научении». Реакции первого рода Циглер предлагает называть клерономными, вторые же — энбионтическими.

Ясно, что все указанные авторы имеют в виду именно то разграничение, которое провел И. П. Павлов, разделив рефлексы на безусловные и условные. Ясно, что по классификации Бэра, Бете и Икскюля безусловные рефлексы попадут в группу «рефлексов», условные в группу «антиклизов»; по Циглеру безусловные рефлексы подойдут под понятие «клерономных», условные под понятие «энбионтических» реакций. Однако в обоих цитированных случаях хотя и проводится различие между двумя группами реакций, но не указывается ни таких признаков, по которым можно бы было в каждом конкретном случае определить, к какой группе должна быть отнесена данная реакция, ни механизма или, вернее, условий образования новых индивидуальных реакций. Только соблюдение

этих двух требований сделало бы различие между двумя группами совершенно определенным и дало бы возможность детального их изучения.

Гораздо больше удовлетворяет этому требованию понятие, установленное еще раньше Лёбом (Loeb, 1905), а именно понятие ассоциативной памяти. «Под ассоциативной памятью, — пишет Лёб, — мы подразумеваем такое свойство мозга, благодаря которому определенное раздражение может вызывать не только эффекты, соответствующие натуре этого раздражения и специфической структуре раздражимой ткани, но и эффекты других причин, которые когда-либо раньше действовали на организм одновременно с данным раздражением». В этом определении ясно проводится разница между реакциями безусловными, зависящими только от характера данного раздражения и структуры раздражимой ткани, и реакциями условными, основанными на том обстоятельстве, что данное раздражение когда-либо совпадало во времени с другими раздражениями и приобрело способность вызывать реакции, свойственные этим последним раздражениям. Вместе с тем указано эмпирическое условие образования условных реакций — одновременное действие на организм двух раздражений. Однако взгляд Лёба имеет существенные недостатки.

Во-первых, не указано никаких физиологических особенностей, по которым можно было бы отличать реакции простые от реакций, основанных на «ассоциативной памяти». Во-вторых, не говоря уже о том, что для обозначения способности к образованию новых реакций употребляется психологический термин, могущий ввести в заблуждение, сам Лёб выходит в данном случае из рамок строго физиологического толкования фактов, так как считает ассоциативную память объективным признаком сознательности. А вследствие этого он необходимо должен прийти к отрицанию сознания у всех животных, у которых не оказывается способности к образованию новых реакций. И действительно, Лёб прямо заявляет: «В ассоциативной памяти мы имеем дело, как мне кажется, с определенным механическим приспособлением, которое, как показывают опыты и патологические наблюдения, должно происходить в мозгу и которое существует лишь у некоторых животных, тогда как отсутствует у других. Соответственно этому и сознательность существует только у некоторых животных, да и у этих возникает только после определенных стадий эмбрионального развития. . . У червей нет ассоциативной памяти, а следовательно, и сознания, которое является лишь функцией ассоциативной памяти».

Итак, от всех прежних взглядов на характер реакций, более сложных, чем простые рефлексы, взгляд И. П. Павлова отличается строгой эмпиричностью: не говоря уже о том, что Павлов, истолковывая эти явления с чисто физиологической стороны, устраняет этим все метафизическое, он для оценки самых явлений прибегает не к теоретическим рассуждениям о восстановлении гипотетических следов, о переработке раздражений и проч., а к данным в опыте фактам: классифицирует реакции на основании физиологического признака — постоянства безусловных рефлексов, непостоянства и изменчивости условных; для объяснения происхождения условных рефлексов принимает опять-таки данный в опыте факт — одновременное действие двух раздражений, а благодаря этому получает возможность экспериментального воспроизведения новых условных рефлексов. В отличие от прежних авторов И. П. Павлов подвергает неизученную группу условных реакций детальному изучению, а этим вводит физиологию нервной системы в новый период развития.

В изучении всякого физиологического процесса можно проследить три главных периода: из периода анатомического, когда о функции того или иного аппарата судят по анатомической связи его с другими аппаратами, физиология переходит в вивисекционный период, когда предметом наблюдения является уже самый физиологической процесс, но в совершенно особенных, искусственно созданных условиях; полного расцвета физиология достигает лишь тогда, когда появляется возможность изучения деятельности той или иной системы в нормальных условиях. Физиология нервной системы прошла только две первые стадии: все законы нервной деятельности изучены в искусственных условиях, при действии искусственных раздражителей на нервные стволы или на мозговое вещество. Учение об условных рефлексах представляет первую попытку изучения сложно-нервной деятельности, именно условного рефлекса, в нормальных условиях: при действии натуральных раздражителей на естественные воспринимающие поверхности целого и здорового животного.

Как важную методологическую особенность надо отметить то обстоятельство, что в качестве образца условного рефлекса в лаборатории И. П. Павлова изучается условный рефлекс слюнной железы. Работа слюнной железы, во-первых, поддается точному количественному измерению, во-вторых, отличается от двигательной работы своей простотой. Усложнение мышечной деятельности происходит не только на счет прибавки к рефлексам безусловным рефлексов условных: уже безусловные рефлексы сами по себе представляют бесконечный ряд постепенных усложнений, поэтому разобраться в каждом отдельном случае мышечной деятельности и решить, что в ней является безусловным, что условным, очень трудно. В-третьих, различные двигательные явления неразрывно ассоциированы у нас с психологическими понятиями и толкованиями, а потому нужно чрезвычайное напряжение внимания, чтобы постоянно строго держаться объективного взгляда на них; работа слюнной железы не представляет этого затруднения.

ЛИТЕРАТУРНЫЕ ДАННЫЕ О РЕАКЦИИ СОБАК НА СВЕТОВЫЕ ЯВЛЕНИЯ

Прежде чем перейти к изложению собственных результатов, приведем те немногие данные, которые мы нашли в литературе относительно реакции собак на световые раздражения, так как предмет нашего исследования составляют именно условные рефлексы на световые раздражения у собак.

Главным образом исследования авторов касались вопроса, являются ли лучи различной преломляемости (различных цветов) различными раздражителями для глаза собаки, иначе говоря, может ли собака различно реагировать на лучи различной преломляемости.

Насколько нам известно, первым исследователем в этом направлении является Грабер (Graber, 1884), который высказался на основании своих наблюдений в том смысле, что собаки различно реагируют на разные цвета. Метод наблюдений Грабера сводится к тому, что он давал возможность собаке войти в две совершенно одинаковые камеры, из которых одна была освещена, а другая нет. Собака при этом входила в освещенную комнату. Если же он предоставлял выбор между светло-красной и темной-синей комнатой, то собака входила в темно-синюю. Из этого Грабер заключает: 1) что собака боится темноты (dunkelscheu ist), 2) что наряду с этим она боится красного цвета, а любит синий, что она животное «эритрофобное» и «кианофильное». Однако с этими выводами автора едва ли можно согласиться. Уже не говоря о субъективизме, который

в широкой мере внесен в толкование фактов, приходится считать толкование это неправильным еще и по следующим соображениям. Во-первых, в качестве критериума у Грабера выбрана реакция, встречающаяся далеко не у всех собак и совершенно неизученная. Сам Грабер как исследователь в высшей степени тщательный и добросовестный указывает, что такой положительный результат получился только у двух собак из девяти исследованных им, у остальных же результат получился «отрицательный».[2] Во-вторых, и тех собак, относительно которых Грабер получил положительный результат, нельзя назвать «эритрофобными» и «кианофильными». Из приводимых Грабером таблиц совершенно ясно, что здесь речь может идти отнюдь не о качественной, а лишь о количественной разнице в действии различных лучей. Несомненно, что световые лучи вызывали у этих двух собак положительную двигательную реакцию, несомненно, что в этом отношении синие лучи оказывались более деятельными, чем красные, так как синие лучи при меньшей интенсивности вызывали более сильную реакцию, но несомненно и то, что как те, так и другие лучи действовали в одном и том же направлении, так как Граберу удалось подыскать для обеих собак такую степень интенсивности света, при которой они одинаково часто шли как в синюю, так и в красную камеру. По-видимому, мы встречаем здесь нечто аналогичное тому явлению, которое указано Лёбом относительно гелиотропичных животных: последние всегда движутся в одном и том же направлении под влиянием как синей, так и красной части спектра, однако синие лучи обладают более интенсивным гелиотропическим действием, чем красные.

Следующим автором, занявшимся вопросом о различении цветов собаками, является Леббок (цит. по: Nagel u. Himstedt, 1902) который на основании своих исследований высказался в отрицательном смысле.

Наиболее тщательное исследование принадлежит Нагелю и Гимштедту (Nagel u. Himstedt, 1902), которые особенно выдвинули вопрос о значении различий в интенсивности света, отражаемого различными цветными предметами, и указали, что в большинстве случаев, где авторы находят различение цветов, различная реакция животных может быть приписана именно разнице в степени освещения, а не разнице в цвете; т. е. различная реакция, быть может, определяется количественными, а не качественными различиями. На основании своих исследований Нагель и Гимштедт приходят в отношении собак к положительному результату и утверждают, что можно у собаки выработать реакцию именно на определенный цвет независимо от различий в силе освещения.

Что касается значения остальных сторон световых явлений, то относительно их влияния на реакцию собаки известно очень мало.

Леббок (цит. по: Челпанов, 1908) описывает следующий опыт с собакой: «Я взял два куска картона и на одном из них напечатал большими буквами слово „пища“, а другой картон оставил чистым. Я положил тот и другой картон на чайные блюдечки; в одно из блюдечек, на котором находилась карточка с надписью „пища“, я положил хлеб с молоком, который было предоставлено съесть моей собаке по имени Ван, после того как ее внимание было обращено на карточку. Это было повторено много раз. Спустя десять дней Ван стал отличать одну карточку от другой. Я затем бросил эти карточки на пол и заставил его принести их ко мне. Это он сделал довольно охотно. Когда он принес чистую карточку, то я

[2] Грабер не указывает, в чем состоял отрицательный результат: в том ли, что собаки не шли вовсе ни в ту, ни в другую камеру, или шли одинаково часто как в ту, так и в другую.

просто бросил ее назад, когда же он принес карточку с надписью „пища", то я дал ему кусок хлеба. По истечении месяца он довольно хорошо научился различать эти две карточки. Я затем взял несколько других карточек, на которых написал слова: „выйти", „чай", „вода", „кость" и т. п. Ван скоро понял, что принесение карточки означает требование, и скоро научился делать различие между карточками, на которых напечатано, и карточками, на которых ничего не напечатано. Труднее было для него научиться различению слов, но постепенно он научился узнавать некоторые, как например „пища", „выйти", „кость", „чай" и т. п. Если его спрашивали, хочет ли он гулять, то он радостно схватывал карточку с надписью „выйти", выбирая ее из ряда других, и приносил ко мне или бежал с ней с очевидным торжеством к двери. Двенадцать карточек мною были разбросаны по полу; на одной было написано „пища", на другой „чай" и т. д. Оказалось, что из 113 раз принесения карточек собака принесла карточку с надписью „пища" 80 раз, с надписью „чай" — 31 раз и только в немногих из остающихся случаев она делала ошибку».

Хотя этот опыт не предназначался специально для выяснения именно световых реакций собаки, однако он позволяет заключить, что две карточки — одна с надписью, другая без надписи — и даже карточки с разными надписями являлись для собаки различными раздражениями, так как одни вызывали реакцию собаки, другие нет. Более тонких отношений этот опыт не выясняет; так, нельзя с уверенностью сказать, чем именно обусловливалось различное отношение собаки к различным надписям: количественными ли различиями — неодинаковыми размерами площади черных и белых мест — или различиями качественными — неодинаковым распределением света и тени (фигурами букв).

Нюэль (Nuel, 1904) в своем руководстве «La Vision», в котором он приводит описание фотореакций[3] различных животных, относительно собак ограничивается следующими строками:

«Рассмотрим более подробно фотореакции собаки как млекопитающего с сравнительно сложными фотореакциями. Мой фокс ведет себя в отношении зрения приблизительно так, как человек с центральной скотомой. Он едва узнает меня при помощи зрения, и то лишь на очень небольшом расстоянии — самое большее на растоянии двух метров. Когда он меня не ищет, то проходит на растоянии одного метра, не узнавая меня, если только ему не помогает обоняние. Даже если он меня ищет или я его зову, он узнает меня зрением только на небольшом расстоянии, и то очень неопределенно, по общему силуэту всей моей фигуры, а главное, по походке. Стоит только мне изменить походку, например начать хромать, и на расстоянии двух метров он еще принимает меня за чужого, при том, однако, условии, чтобы я все время находился от животного под ветром. При помощи „обоняния" (одорорецепции) фокс „узнает" меня с уверенностью на очень больших расстояниях. Только наиболее грубые мимические жесты воспринимаются им посредством зрения; мимические движения более тонкого характера как будто не существуют для него.

[3] Нюэль является одним из сторонников строго объективного изучения жизненных отправлений, в том числе и деятельности периферических воспринимающих аппаратов (органов чувств), и придерживается предложенной Бэром, Бете и Икскюлем и разработанной впоследствии терминологии, по которой реакции животных на световое раздражение называются фотореакциями, а самое восприятие светового раздражения фоторецепцией. Фотореакции подразделяются на фотореакции в узком смысле (реакции на изменения силы света), иконореакции (реакции на определенные формы или образы) и моторeакции (т. е. реакции на движение предметов в поле зрения). Реакции на запах называются одорореакциями, а на механическое раздражение — тангореакциями.

«Однако можно с уверенностью сказать, что с центра ретины у собаки получаются более совершенные реакции на движение предметов (мотореакции) и что там имеется fovea, хотя еще в рудиментарном состоянии. Малейшее движение не очень маленького предмета привлекает ее „внимание"; она направляет туда свой взгляд, т. е. „фиксирует" предмет. Но чтобы определить правильно этот предмет, она должна к нему сильно приблизиться. Может даже показаться, что собака узнает окончательно предмет и схватывает его только после того, как понюхает его (одорореакция).

«С другой стороны, когда собака бежит, направлять ее движения могут только наиболее крупные черты предметов, так же, впрочем, как и бегущего человека или летящих пчел и птиц.

«По нашей физиологической терминологии все вышеописанное может быть представлено в следующем виде: фоторецепции управляют движениями собаки только наиболее грубым, общим образом; более точное регулирование движений зависит от одоро- и тангорецепций. Главным образом у собаки наблюдаются мотореакции и, может быть, грубые иконореакции, которые не более развиты, чем реакции с периферии сетчатки у человека».[4]

Ясно, что приводимые Нюэлем данные относительно реакции собаки на световые раздражения нельзя считать полными и убедительными. Все эти даные носят случайный характер, основаны на случайных наблюдениях, а не на экспериментально добытых фактах, а потому нельзя с уверенностью сказать, вызывались ли те или другие реакции собаки, на которых основывался Нюэль, именно световыми явлениями или нет, а если световыми, то какими именно сторонами последних.

СОБСТВЕННОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ

Предметом настоящего исследования являются условные рефлексы слюнной железы, возбудителями которых искусственно сделаны те или другие световые явления. В очерке условных рефлексов было указано, что если оставить в стороне вопрос о локализации условных рефлексов в центральной нервной системе, то изучение условных рефлексов должно идти в двух направлениях: во-первых, должны быть выяснены свойства условных рефлексов вообще, независимо от той воспринимающей поверхности, с которой они вызываются; во-вторых, должны быть изучены особенности условных рефлексов в зависимости от различной натуры раздражений, сделавшихся условными возбудителями, а следовательно, и свойства воспринимающих аппаратов, предназначенных для превращения внешних раздражений в нервный ток, т. е. тех аппаратов, которые обычно называются органами внешних чувств. Но если такая двоякая задача должна всегда стоять перед исследователем, то в действительности самое-то разрешение ее не может быть так строго разграничено. По самой новизне своей изучение условных рефлексов в настоящее время представляется уравнением с двумя неизвестными, и в каждом конкретном случае приходится путем различного рода вариаций опытов и сопоставления с данными других исследований решать параллельно оба вопроса: что зависит от свойств условных рефлексов и что от особенностей данного воспринимающего аппарата. Не удивительно поэтому, что и в настоящей работе мы все время считались с этими двумя факторами и не ограничи-

[4] Перевод с французского наш. Кавычки при отдельных словах принадлежат Нюэлю.

вали своей задачи изучением особенностей световых условных рефлексов, но по мере возможности старались подойти и к таким вопросам, которые относятся до всех вообще условных рефлексов. Следовательно, в общем задачу нашей работы составляло изучение свойств условных рефлексов, возбудителями которых являлись световые явления, а в частности приходилось искать ответы на следующие вопросы: 1) Какие стороны световых явлений могут действовать на глаз собаки как особые раздражения, превращаться в нервное возбуждение и вызывать реакцию собаки? 2) Каково относительное значение этих отдельных единиц раздражения? 3) Как протекают условные рефлексы при различных комбинациях этих единиц раздражения? 4) Насколько обязательны для условных рефлексов с глаза свойства условных рефлексов, изученные на рефлексах с других воспринимающих поверхностей? 5) Насколько применимы к условным рефлексам с глаза и, может быть, к условным рефлексам вообще законы, установленные в отношении безусловных рефлексов и деятельности нервного волокна?

Методика

Исследование велось исключительно на искусственных условных рефлексах, так как в этом случае мы связывали с деятельностью слюнной железы строго определенное явление, которое мы могли 1) совершенно изолировать от побочных явлений, 2) дробить и видоизменять по нашему усмотрению. Образование искусственных условных рефлексов производилось следующим образом: собака с выведенными наружу протоками слюнных желез ставилась в станок против белого экрана, на который при помощи проекционного аппарата отбрасывались те или другие изображения. Каждый раз, когда таким образом перед глазами собаки возникало определенное световое явление, мы кормили собаку смешанным мясосухарным порошком. После нескольких десятков подобных совпадений световое явление становилось возбудителем работы слюнных желез и мы могли приступить к изучению свойств вновь образованных нами рефлексов. Так как нам важно было иметь световое раздражение в чистом виде, то принимались все предосторожности, чтобы возникновение светового явления не сопровождалось какими-либо постоянными побочными явлениями — шумом, движениями или затиханием экспериментатора и проч. В промежутках между отдельными сочетаниями светового явления с едой мы производили повторно те побочные явления, которые неизбежно должны были возникать в течение опыта и могли связаться с деятельностью слюнной железы. Благодаря таким повторениям мы, с одной стороны, мешали образованию этих лишних связей, а с другой — постоянно убеждались в недействительности побочных раздражений.

Для того чтобы в желательный момент вызывать возникновение светового явления, к проекционному аппарату были приделаны следующие приборы, сделанные Е. А. Ганике.

1. Перед объективом находилась вертикальная проволочная рамка, к которой можно было прикреплять рядом различные пластинки: непрозрачные и прозрачные, цветные и бесцветные, более темные и более светлые и т. д. При помощи резиновых баллонов с воздушной передачей рамку можно было приводить в движение по плоскости, перпендикулярной к оси аппарата, так что перед объективом оказывалась то та, то другая пластинка, а это давало возможность совершенно беззвучно и незаметным образом, путем легкого нажимания баллона, пускать на экран изображение или убирать его, менять свет одной окраски на свет другого

цвета, изменять интенсивность отброшенного на экран света в ту и другую сторону.

2. Такая же подвижная рамка находилась в фокусе аппарата. При помощи ее мы могли вводить в фокус, а следовательно, и в освещенное поле экрана различные темные фигуры.

3. В фокус аппарата могла вставляться такая же рамка, но приводимая в ритмическое движение справа налево или сверху вниз при помощи электрического моторчика. Замыкание тока достигалось посредством сжимания баллона. Этот прибор давал возможность приводить в равномерное ритмическое движение заранее отброшенную на экран фигуру и специально образовывать рефлекс на движение предмета перед глазами.

Действие всех трех приспособлений происходило совершенно беззвучно и не требовало от экспериментатора никаких сложных движений.

Наблюдение за слюноотделением производилось путем счета капель слюны, падающих из воронок, которые прикреплялись против отверстий слюнных протоков, выведенных по способу Д. Л. Глинского. Опыты производились постоянно в одной и той же почти совершенно затемненной комнате. Свет пропускался в комнату лишь в такой мере, чтобы, посидев некоторое время и присмотревшись, можно было отчетливо видеть воронки и считать падающие капли слюны.

При образовании условных рефлексов мы начинали кормить собаку через 5—10 сек. после возникновения на экране данного светового явления. Для того чтобы испытать слюногонный эффект нашего обычного светового раздражителя, мы делали двоякого рода пробы: или начинали световое раздражение за $^1/_2$—1 мин. до еды, так что могли наблюдать влияние его в течение этого срока, или, продержав световое раздражение $^1/_2$—2 мин., прекращали его, не давая собаке есть, и тогда могли наблюдать весь секреторный эффект, всю величину условного рефлекса, т. е. могли знать действие и последействие нашего раздражителя. В тех же случаях, когда мы испытывали действие каких бы то ни было необычных[5] раздражений, мы всегда применяли пробы второго рода, т. е. наблюдали весь секреторный эффект, не подкармливая собаки. Испытание обычного и необычных раздражений производились не каждый день, а с промежутками в 1—2—3 дня, в течение которых мы исключительно занимались подкреплением условных рефлексов, т. е. кормили собаку через 5—10 сек. после появления светового раздражения по нескольку раз в день.

Наблюдения наши относятся к пяти собакам.

Белка — небольшая сука, дворняжка. Наблюдалось отделение слизистых желез.

Кикимора — сука средних размеров, смесь гончей и дворняги. Наблюдение за слизистыми железами.

Гордон — кобель, сеттер-гордон. Наблюдение за околоушной железой.

Банзай — кобель, сеттер. Наблюдение за околоушной железой.

Сатурн — кобель, дворняга, необычайно жадный. Наблюдение за околоушной железой.

Прежде чем перейти к изложению добытых нами результатов, скажем несколько слов о тех трудностях, с которыми приходится иметь дело при изучении условных рефлексов с глаза.

[5] Обычным раздражителем мы называем то световое явление, которое мы специально связывали у каждой данной собаки с деятельностью слюнных желез, необычными же — все вообще испытанные раздражители, отличающиеся от обычного в каком-либо отношении, т. е. явления несветовые или световые, не отличающиеся по цвету, интенсивности света, форме или величине фигуры, подвижности или неподвижности, направлению движения и т. п.

Первое затруднение происходит от точной локализации световых явлений в пространстве: в то время как звук, чесание, температурные колебания могут раздражать собаку всегда, при всяком ее положении и независимо от того, дремлет она или нет, световые раздражения могут действовать только в том случае, когда собака повернет открытые глаза в сторону, откуда падает раздражение, т. е. в нашем случае в сторону экрана. Следовательно, световое раздражение можно применять не всегда, а нужно подлавливать подходящий момент. Да и тут какое-нибудь случайное раздражение может заставить собаку отвернуться и наш раздражитель перестанет действовать. Это затруднение особенно сказывается в период образования условного рефлекса.

Той же причиной, т. е. точной локализацией светового раздражения в пространстве, вызывается второе затруднение — необходимость работать со съедобными веществами. Дело в том, что наряду с условным рефлексом на слюнные железы, и притом гораздо раньше его, образуется условный рефлекс на двигательную систему — двигательная реакция, как мы выражаемся. Конечно, двигательная реакция резко отличается в зависимости от того, совпадает ли наш искусственный раздражитель с едой или с вливанием кислоты, соды и других отвергаемых веществ. В первом случае, при еде, собака поворачивает голову в направлении искусственного раздражителя, у нее, как мы говорим, образуется п о л о ж и т е л ь н а я двигательная реакция. В случае же отвергаемых веществ у собаки очень скоро развивается о т р и ц а т е л ь н а я двигательная реакция, собака отворачивается и раздражитель перестает действовать. Поэтому нам пришлось работать исключительно со съедобными веществами, а это представляет то неудобство, что надо считаться со степенью сытости собаки, работать всегда в определенные часы дня, выбирать жадных собак и проч.

Наконец, третье затруднение заключается в сложности световых явлений. Ведь всякое световое явление, если не считать простых изменений силы освещения, состоит из нескольких компонентов: всякий предмет действует на наш глаз своей формой, силой освещения, цветом, иногда движением, и изолировать эти компоненты, получить их в чистом виде нет никакой возможности. Например, мы хотим образовать условный рефлекс на определенную форму, на фигуру ⊤, которая должна появляться перед глазами собаки в определенные моменты, и всякое ее появление будет неизбежно связано с переменой освещения или с движением. Если я образую рефлекс на движение какого-нибудь предмета перед глазами, то движущееся тело будет действовать на глаз не только своим движением, но также формой и цветом и т. д. Поэтому-то изучение условных рефлексов с глаз является более затруднительным, чем изучение всех других рефлексов: тут приходится начинать прямо со сложного раздражения, затем дробить его на составляющие элементы и путем различных комбинаций этих элементов исключать или подчеркивать значение каждого из них.

Значение преломляемости световых лучей для условных рефлексов с глаза

Первый вопрос, который привлек наше внимание при изучении условных рефлексов с глаза, был вопрос о том, какую роль в этих явлениях играет характер световых лучей? Являются ли лучи различной преломляемости, т. е. разных цветов, различными раздражителями, или они действуют тождественно? Иначе говоря, может ли реакция собаки опре-

делиться именно той или другой длиной волны? Литературные данные не давали строго определенного ответа на вопрос о том, являются ли лучи различной преломляемости различными раздражениями для нервной системы собаки. Тем интереснее было выяснить значение преломляемости лучей для условных рефлексов со слюнной железы.

Для разрешения поставленного вопроса я образовывал у Белки условный рефлекс следующим образом. Собака ставилась в темной комнате против экрана, на котором в известные моменты появлялся светлый красный квадрат. Каждый раз при этом я давал собаке есть мясо-сухарный порошок. После 65—70 таких сочетаний красный квадрат сделался возбудителем работы слюнных желез: при каждом его появлении у собаки начиналось отделение слюны. Когда рефлекс в достаточной степени упрочился, а именно после 170 совпадений еды с появлением красного квадрата, я приступил к анализу этого рефлекса, и в частности к выяснению вопроса, являлся ли в данном случае возбудителем свет вообще или именно красный свет. С этой целью я заставил появляться на экране в том же месте совершенно такой же квадрат других цветов: зеленый, синий, фиолетовый, белый. Относящиеся сюда данные приведены в табл. 1.[6]

Из таблицы совершенно ясно, что никакой разницы в действии лучей различной преломляемости при этой форме опыта обнаружить нельзя: раз только образован рефлекс на появление красного света, то совершенно так же действует появление зеленого, синего, фиолетового и белого света. Следовательно, реакция всецело определялась появлением света, независимо от характера его волн: лучи различной преломляемости действовали как один и тот же раздражитель.

Исходя из того правила, что условный рефлекс при повторении угасает, мы сделали предположение, что испытание разных цветов подряд, без подкармливания, должно повести к угасанию условного рефлекса, если все лучи действуют как один раздражитель. Мы и произвели подобную пробу, причем начали с раздражения фиолетовым светом, а закончили красным.

Получилось правильное угасание, и как раз красный свет, который всегда сочетался с едой, оказался в данном случае недеятельным, так как был испытан последним (табл. 2).

Итак, собака реагировала одинаково на лучи всех цветов. Но было бы, конечно, ошибочно заключить из этого, что собака и не может реагировать различно, что нервная система ее не приспособлена для восприятия разных лучей как отдельных раздражителей. Можно было с одинаковым правом дать полученным результатам два различных объяснения: или в нервной системе собаки существует только один род элементов, раздражающихся всеми световыми лучами, а потому всякое световое раздражение незвисимо от характера лучей всегда будет действовать одинаково, или в нервной системе собаки, кроме элементов, раздражающихся одинаково всеми световыми лучами, существуют еще элементы, воспринимающие только определенные лучи; но так как при нашей постановке опыта раздражение одновременно падает на оба сорта элементов, то рефлекс образуется на сумму раздражений: на раздражение элементов

[6] В пояснение ко всем таблицам должен сказать, что в графе «количество слюны» приведено всегда общее количество слюны, выделившейся от начала раздражения, так что следует читать: количество слюны за полминуты, за одну, за две, за три минуты (а не за первую, вторую минуту).

ТАБЛИЦА 1

Белка

Дата	Время (в час. и мин.)	Которое раздражение в данный день	Раздражение	Длительность раздражения (в мин.)		Количество слюны из слизистых желез (в каплях) за: 1 мин.	2 мин.	Латентный период (в сек.)	Двигательная реакция
25 VIII 1905	10 32	1	Красный.	1	Еда.	4	?	25	Есть.
	11 13	2	Зеленый.	2	Без еды.	3	9	40	»
	11 59	3	Красный.	1	Еда.	1	?	65	»
30 VIII	4 25	1	Красный.	2	Еда.	—	4	58	—
	5 06	2	»	2	»	—	6	45	—
2 IX	3 05	1	Красный.	2	Еда.	—	4	40	Есть.
	4 11	2	»	2	»	—	4	80	»
	4 49	3	»	2	»	—	8	35	—
4 IX	2 12	1	Красный.	2	Еда.	—	4	75	Есть.
6 IX	1 34	1	Красный.	2	Еда.	—	3	95	Есть.
	2 11	2	Белый.	2	Без еды.	—	11	40	»
	2 49	3	Красный.	2	Еда.	—	2	35	»
7 IX	2 08	1	Красный.	2	Еда.	—	5	25	Есть.
8 IX	3 25	2	Красный.	2	Еда.	—	7	20	Есть.
11 IX	4 12	1	Фиолетовый	2	Без еды.	—	7	45	Есть.
	4 42	2	Красный.	2	Еда.	—	3	45	»
	5 12	3	»	2	»	—	8	30	»
12 IX	2 55	1	Красный.	2	Еда.	—	4	55	Есть.
	3 22	2	»	2	»	—	5	20	»
14 IX	3 15	1	Синий.	2	Без еды.	—	6	30	Есть.
15 IX	2 45	1	Красный.	2	Еда.	—	6	48	Есть.
	3 19	2	»	2	»	—	4	70	»
	3 47	3	»	2	»	—	4	25	»
20 IX	3 23	1	Фиолетовый.	2	Без еды.	—	8	40	Есть.
22 IX	3 02	1	Зеленый.	2	Без еды.	—	8	18	Есть.
24 IX	2 01	1	Зеленый.	2	Без еды.	—	6	15	Есть.

ТАБЛИЦА 2

Белка

Дата	Время (в час. и мин.)	Раздражение	Длительность раздражения (в мин.)		Количество слюны из слизистых желез (в каплях)	Латентный период (в сек.)	Двигательная реакция
20 IX 1905	3 23	Фиолетовый.	2	Без еды.	8	40	Сильная.
	3 30	Синий.	2	» »	3	60	Слабая.
	3 37	Зеленый.	2	» »	2	70	Едва заметная.
	3 44	Красный.	2	» »	0	—	Нет.

общих и элементов специфических (красных).[7] Поэтому и всякое световое раздражение может вызвать рефлекс, так как, кроме специфических (фиолетовых, зеленых и т. д.) элементов, будет раздражать и элементы общие. Иначе говоря, наличность света будет определять рефлекс, а значение определенной преломляемости его будет замаскировано.

Ввиду этого мы решили применить новую форму опыта, чтобы оттенить значение красного света и по возможности выяснить, которое из двух приведенных предположений должно считаться истинным.

Ту же собаку мы стали попеременно раздражать появлением то красного, то зеленого светлого квадрата, причем появление красного квадрата по-прежнему сопровождали каждый раз едой, а при зеленом никогда есть не давали. Мы рассчитывали таким образом уничтожить влияние света вообще и связать с едой именно красный свет, т. е. раздражение специфических, воспринимающих красные лучи, элементов.

Когда мы приступали к этой части работы, соображения наши носили чисто теоретический характер; попытка наша была вполне законна, но фактических данных, оправдывающих наши расчеты, не было. Но вскоре такие фактические данные обнаружились в опытах А. В. Палладина (1906), П. Н. Васильева (1906) и Г. В. Миштовта (1907). Палладин показал, что если сочетать с безусловным рефлексом сумму двух раздражений (чесание и холод), то образованный таким образом суммарный условный рефлекс всецело определяется одним, очевидно более сильным раздражителем (в случае Палладина — чесанием), влияние же второго раздражителя оказывается замаскированным; сильный раздражитель (чесание) вызывает такой же секреторный эффект, как и сумма раздражителей; слабый раздражитель (холод) вызывает ничтожный или нулевой секреторный эффект. Васильев и Миштовт установили тот факт, что всякое раздражение превращается в тормоз для условного рефлекса, если постоянно сочетается с ним в тех случаях, в которых он почему-либо не сопровождается безусловным рефлексом. Следовательно, наши расчеты принимали уже более определенный характер. Во-первых, мы имели все основания предполагать, что и в нашем случае, может быть, раздражение общих элементов, как более сильное, вызывает весь секреторный эффект, а на долю раздражения специфических, красных, элементов никакого эффекта не приходится. Во-вторых, мы могли рассчитывать на выработку специального тормоза в отношении условного рефлекса на свет путем раздражения специфических элементов, воспринимающих зеленые лучи, если бы такие элементы существовали у собаки.

В течение известного времени ($1^1/_2$ мес.) мы сделали 78 раздражений красным квадратом, сопровождая их едой, и 82 раздражения зеленым без еды и за все это время не могли добиться различного действия красного и зеленого света. Если мы несколько раз подряд повторяли раздражение зеленым квадратом, рефлекс угасал, но после этого не действовал и красный квадрат. Если же мы восстанавливали действие красного света, то восстанавливалось и действие зеленого. Словом, у нас получился длинный ряд опытов с угасанием и оживлением условного рефлекса на свет вообще. Весь этот ряд опытов я и привожу в табл. 3 ввиду интереса, который они могут представлять.

Во всем ряде опытов выступает одно правило: если мы испытывали рефлекс после того, как было сделано несколько раз сочетание красного

---

[7] Вполне сознавая неудачность выражения, мы, однако, для краткости называем элементы, воспринимающие красные, зеленые, фиолетовые и т. д. лучи, красными, зелеными и т. д. элементами.

ТАБЛИЦА 3

Белка

Дата	Время (в час. и мин.)	№ раздражения	Раздражение	Длительность раздражения (в мин.)		Количество слюны из слизистых желез (в каплях) за:		Латентный период (в сек.)	Двигательная реакция	Примечания
						1 мин.	2 мин.			
22 IX 1905	3 02	1	Зеленый.	2	Без еды.	—	8	10	Есть.	
	3 28	1	Красный.	—	Еда.	—	—	—	—	
	3 59	2	Зеленый.	2	Без еды.	—	4	52	Есть.	
	4 24	2	Красный.	—	Еда.	—	—	—	—	
	4 38	3	»	—	»	—	—	—	—	
	4 59	3	Зеленый.	2	Без еды.	—	4	60	Есть.	
	5 15	4	Красный.	—	Еда.	—	—	—	—	
	5 26	5	»	—	»	—	—	—	—	
24 IX	2 01	4	Зеленый.	2	Без еды.	—	6	15	Есть.	
	2 16	6	Красный.	—	Еда.	—	—	—	—	
	2 39	5	Зеленый.	2	Без еды.	—	3	115	Есть.	←При постороннем человеке.
	3 01	7	Красный.	—	Еда.	—	—	—	—	
	3 16	8	»	—	»	—	—	—	—	
	3 33	6	Зеленый.	2	Без еды.	—	6	25	Есть.	
	3 48	9	Красный.	—	Еда.	—	—	—	—	
26 IX	2 40	7	Зеленый.	2	Без еды.	—	2	100	Слабая.	
	3 01	10	Красный.	—	Еда.	—	—	—	—	
	3 20	8	Зеленый.	2	Без еды.	—	1	?	Есть.	
	3 35	11	Красный.	$1^1/_2$	До еды.	За $1^1/_2$ мин.	0	—	Слабая.	
	3 54	12	»	—	Еды.	—	—	—	—	
	4 11	9	Зеленый.	2	Без еды.	—	3	40	Есть.	
	4 29	10	»	2	» »	—	1	45	»	
	4 44	13	Красный.	—	Еда.	—	—	—	—	
	5 05	11	Зеленый.	2	Без еды.	—	2	60	Есть (слабая).	
	3 24	12	Зеленый.	2	Без еды.	—	0	—	Нет.	
	3 42	13	»	2	» »	—	0	—	»	←Собака сонная, вялая.
	3 58	14	Красный.	—	Еда.	—	—	—	—	

Дата	Время (в час. и мин.)	№ раздражения	Раздражение	Длительность раздражения (в мин.)		Количество слюны из слизистых желез (в каплях) за: 1 мин.	2 мин.	Латентный период (в сек.)	Двигательная реакция	Примечания
29 IX 1905	3 15	14	Зеленый.	2	Без еды.	—	0	—	Нет.	
	3 24	15	Красный.	1	До еды.	0	—	—	»	
	3 33	16	»	1	» »	0	—	—	Слабая.	
	3 51	15	Зеленый.	2	Без еды.	—	4	60	Есть.	
	4 05	17	Красный.	—	Еда.	—	—	—	—	
	4 15	16	Зеленый.	2	Без еды.	—	0	—	Есть.	
1 X	2 58	17	Зеленый.	2	Без еды.	—	?	?	Есть.	← Подтекает баллон.
	3 30	18	»	2	» »	—	0	—	Неопределенная.	
	3 40	18	Красный.	—	Еда.	—	—	—	—	
	4 02	19	»	—	»	—	—	—	—	
	4 20	19	Зеленый.	2	Без еды.	—	0	—	Нет.	
	4 32	20	Красный.	1	До еды.	0	—	—	Слабая.	
2 X	3 20	20	Зеленый.	2	Без еды.	—	2	45	Нет.	
	3 36	21	Красный.	—	Еда.	—	—	—	—	
	3 50	21	Зеленый.	2	Без еды.	—	0	—	Слабая.	
	4 00	22	Красный.	—	Еда.	—	—	—	—	
	4 11	23	»	—	»	—	—	—	—	
	4 24	24	»	—	»	—	—	—	—	
	4 40	22	Зеленый.	2	Без еды.	—	4	25	Слабая.	
4 X	3 15	23	Зеленый.	2	Без еды.	—	2	55	Нет.	
	3 31	25	Красный.	—	Еда.	—	—	—	—	
	3 44	24	Зеленый.	2	Без еды.	—	2	45	Слабая.	← Посторонний шум в коридоре.
	4 00	25	»	2	» »	—	1	60	Нет.	
	4 13	26	Красный.	—	Еда.	—	—	—	—	
	4 25	27	»	—	»	—	—	—	—	
	4 37	26	Зеленый.	2	Без еды.	—	2	60	Нет.	
	4 54	27	»	2	» »	—	Следы.	90	Есть.	
5 X	3 27	28	Зеленый.	2	Без еды.	—	$1\frac{1}{2}$	40	Нет.	
	3 37	28	Красный.	—	Еда.	—	—	—	—	

ТАБЛИЦА 3 (*продолжение*)

Дата	Время (в час. и мин.)	№ раздражения	Раздражение	Длительность раздражения (в мин.)		Количество слюны из слизистых желез (в каплях) за: 1 мин.	2 мин.	Латентный период (в сек.)	Двигательная реакция	Примечания
5 X 1905	3 47	29	Красный.	—	Еда.	—	—	—	—	
	4 00	29	Зеленый.	2	Без еды.	—	$^1/_2$	115	Нет.	
6 X	3 06	30	Красный.	—	Еда.	—	—	—	—	
	3 17	31	»	—	»	—	—	—	—	
	3 29	30	Зеленый.	2	Без еды.	—	0	—	?	← Шум в коридоре.
	4 00	31	»	2	» »	—	0	—	Нет.	
	4 12	32	Красный.	—	Еда.	—	—	—	—	
	4 22	33	»	—	»	—	—	—	—	
7 X	2 58	34	Красный.	1	До еды.	0	—	—	Нет.	
	3 13	35	»	—	Еда.	—	—	—	—	
	3 29	32	Зеленый.	2	Без еды.	—	$1^1/_2$	80	Слабая.	
	3 39	36	Красный.	—	Еда.	—	—	—	—	
	3 54	37	»	—	»	—	—	—	—	
	4 09	38	»	—	»	—	—	—	—	
	4 23	33	Зеленый.	2	Без еды.	—	$1^1/_2$	40	Нет.	
	4 35	34	»	2	» »	—	0	—	»	
8 X	2 45	39	Красный.	—	Еда.	—	—	—	—	
	3 01	40	»	2	До еды.	—	0	—	Нет.	
	3 17	35	Зеленый.	$2^1/_2$	Без еды.	За $2^1/_2$ мин.	2	55	Есть.	
	3 28	41	Красный.	—	Еда.	—	—	—	—	
	3 42	36	Зеленый.	2	Без еды.	—	0	—	Нет.	
10 X	3 40	37	Зеленый.	2	Без еды.	—	0	—	Нет.	
	3 48	42	Красный.	—	Еда.	—	—	—	—	
	4 04	38	Зеленый.	2	Без еды.	—	0	—	Слабая.	
	4 20	43	Красный.	—	Еда.	—	—	—	—	
	4 32	44	»	—	»	—	—	—	—	
	4 44	39	Зеленый.	2	Без еды.	—	3	22	Слабая.	
12 X	2 03	45	Красный.	—	Еда.	—	—	—	—	
	2 18	46	»	—	»	—	—	—	—	
	2 31	40	Зеленый.	2	Без еды.	—	2	15	Нет.	

ТАБЛИЦА 3 (*продолжение*)

Дата	Время (в час. и мин.)	№ раздражения	Раздражение	Длительность раздражения (в мин.)		Количество слюны из слизистых желез (в каплях) за:		Латентный период (в сек.)	Двигательная реакция	Примечания
						1 мин.	2 мин.			
12 X 1905	2 43	41	Зеленый.	2	Без еды.	—	0	—	Нет.	
	2 55	42	»	2	» »	—	0	—	»	
	3 06	47	Красный.	—	Еда.	—	—	—	—	
	3 19	48	»	—	»	—	—	—	—	
	3 43	49	»	—	»	—	—	—	—	
	4 00	43	Зеленый.	2	Без еды.	—	1	100	Нет.	
	4 09	50	Красный.	—	Еда.	—	—	—	—	
	4 21	44	Зеленый.	2	Без еды.	—	0	—	Нет.	
13 X	3 20	45	Зеленый.	2	Без еды.	—	0	—	Нет.	
	4 07	51	Красный.	—	Еда.	—	—	—	—	
	4 25	46	Зеленый.	2	Без еды.	—	Следы.	—	Нет.	← Последействие 3 капли.
	4 37	52	Красный.	—	Еда.	—	—	—	—	
17 X	3 29	47	Зеленый.	2	Без еды.	—	0	—	Нет.	
	3 39	53	Красный.	—	Еда.	—	—	—	—	
	3 49	54	»	—	»	—	—	—	—	
	4 05	48	Зеленый.	2	Без еды.	—	0	—	Нет.	← Посторонний шум, последействие 3 капли.
	4 15	55	Красный.	—	Еда.	—	—	—	—	
	4 31	49	Зеленый.	2	Без еды.	—	2	60	Есть.	
	4 43	50	»	2	» »	—	$^1/_2$	90	»	← Последействие 2 капли.
20 X	2 58	51	Зеленый.	2	Без еды.	—	0	—	Есть.	
	3 25	56	Красный.	—	Еда.	—	—	—	—	
	3 34	57	»	—	»	—	—	—	—	
	3 59	52	Зеленый.	2	Без еды.	—	$2^1/_2$	20	Есть.	
	4 20	53	»	2	» »	—	$^1/_2$	60	»	← Последействие 2 капли.

ТАБЛИЦА 3 *(продолжение)*

Дата	Время (в час. и мин.)	№ раздражения	Раздражение	Длительность раздражения (в мин.)		Количество слюны из слизистых желез (в каплях) за: 1 мин.	2 мин.	Латентный период (в сек.)	Двигательная реакция	Примечания
23 X 1905	2 21	54	Зеленый.	2	Без еды.	—	$1/2$	115	Нет.	← Последействие 1 капля.
	2 34	55	»	2	» »	—	1	50	»	
	2 50	56	»	2	» »	—	0	—	»	
	3 01	58	Красный.	—	Еда.	—	—	—	—	
	3 09	59	»	—	»	—	—	—	—	
	3 24	60	»	—	»	—	—	—	Есть.	
	3 34	61	»	—	»	—	—	—	»	
	3 47	57	Зеленый.	2	Без еды.	—	1	45	»	← Последействие 1 капля.
	4 01	58	»	2	» »	—	0	—	»	
24 X	3 36	62	Красный.	—	Еда.	—	—	—	—	
	3 49	59	Зеленый.	2	Без еды.	—	1	115	—	← Посторонние движения, последействие 4 капли.
	4 02	60	»	2	» »	—	2	20	—	
	4 20	61	»	2	» »	—	$1^1/_2$	30	Есть.	
	4 28	62	»	2	» »	Обильное отделение.		—	—	← Лизнула лапу.
	4 41	63	»	2	» »	—	0	—	Нет.	
	4 53	64	»	2	» »	—	0	—	Есть.	
27 X	2 38	65	Зеленый.	$2^1/_2$	Без еды.	—	0	—	Нет.	
	2 49	63	Красный.	2	До еды.	—	1	40	Слабая.	
	3 07	64	»	$1^1/_2$	» »	За $1^1/_2$ мин.	0	—	Нет.	
	3 19	65	»	—	Еда.	—	—	—	—	
	3 31	66	»	—	»	—	—	—	—	
	3 43	66	Зеленый.	2	Без еды.	—	5	12	Есть.	← Последействие 5 капель.
	3 56	67	»	2	» »	—	$1^1/_2$	70	Слабая.	← Последействие 2 капли.
	4 03	68	»	2	» »	—	0	—	Есть.	
	4 15	69	»	2	» »	—	0	—	Нет.	

ТАБЛИЦА 3 (*продолжение*)

Дата	Время (в час. и мин.)	№ раздражения	Раздражение	Длительность раздражения (в мин.)		Количество слюны из слизистых желез (в каплях) за: 1 мин.	2 мин.	Латентный период (в сек.)	Двигательная реакция	Примечания
31 X 1905	2 27	67	Красный.	—	Еда.	—	—	—	—	
	2 40	68	»	2	До еды.	—	2	70	—	← На 60-й секунде движение экспериментатора.
	2 57	70	Зеленый.	2	Без еды.	—	0	—	—	
	3 03	71	»	2	» »	—	0	—	Есть.	
	3 11	69	Красный.	—	Еда.	—	—	—	—	
	3 26	70	»	—	»	—	—	—	—	
	3 38	71	»	—	»	—	—	—	—	
	3 47	72	Зеленый.	2	Без еды.	—	1/2	—	—	
2 XI	3 11	72	Красный.	—	Еда.	—	—	—	—	
	3 21	73	»	2	До еды.	—	1 1/2	30	Нет.	
	3 36	73	Зеленый.	2	Без еды.	—	1	30	»	
	3 52	74	»	2	» »	—	0	—	»	← Между 74-м и 75-м шум, вызвавший 4 капли слюны.
	4 02	75	»	2	» »	—	1 1/2	35	Слабая.	
	4 18	76	»	2	» »	—	0	—	Нет.	
	4 31	77	»	2	» »	—	0	—	»	
	4 38	74	Красный.	—	Еда.	—	—	—	—	
5 XI	3 02	75	Красный.	—	Еда.	—	—	—	—	
	3 12	78	Зеленый.	2	Без еды.	—	2	30	Слабая.	← Последействие 2 капли.
	3 28	76	Красный.	2	До еды.	—	0	—	Нет.	
	3 45	77	»	—	Еда.	—	—	—	—	
	3 54	78	»	—	»	—	—	—	—	
	4 03	79	Зеленый.	2	Без еды.	—	3	5	Есть.	← Шум, последействие 4 капли.
	4 12	80	»	2	» »	—	0	—	Слабая.	← Последействие 2 капли.
	4 21	81	»	2	» »	—	0	—	Нет.	
	4 29	82	»	2	» »	—	0	—	»	

света с едой, то рефлекс получался независимо от того, пробовали ли мы красный или зеленый свет; если же несколько раз подряд производили раздражение зеленым светом, не подкармливая, то после этого уже не действовали ни зеленый, ни красный свет. Иначе говоря, нам не удавалось и этой формой опыта обнаружить разницу в действии красных и зеленых лучей. Конечно, это уже являлось веским доводом в пользу того, что собака не может отвечать на лучи различной преломляемости как на особые раздражители. Если бы в нервной системе собаки, кроме элементов, раздражающихся всеми лучами, имелись еще элементы, раздражающиеся только определенными лучами, то раздражение специфических красных элементов должно было бы усиливать действие общих световых элементов, а раздражение элементов зеленых оказывало бы, наоборот, тормозящее действие, так как оно постоянно совпадало бы с раздражением общих элементов в тех случаях, когда не было безусловного рефлекса.

Но мы решили испытать еще третью форму опыта. Чтобы окончательно уничтожить влияние света, мы сделали его постоянным раздражителем: перед собакой на экране все время находился светлый зеленый квадрат, в определенные моменты зеленый свет сменялся красным, и в это время мы кормили собаку. По нашим предположениям, здесь должен был образоваться условный рефлекс именно на красный свет, если бы лучи различной преломляемости воспринимались как особые раздражители. Действительно, у нас образовался рефлекс, но, во-первых, очень поздно (после 140—145 раздражений), а во-вторых, рефлекс очень слабый и непостоянный. Но интереснее всего, что и здесь деятельным оказался не только красный свет, но также и фиолетовый, желтый, синий и т. д. Следовательно, опять-таки раздражителем оказались не лучи определенной преломляемости, а то ничтожное колебание в интенсивности света, которое было связано с переменой зеленого света на другие, так как вполне уравнять интенсивность света различной окраски было в высшей степени затруднительно. В табл. 4 представлены относящиеся сюда цифры.

Мы перешли к новым собакам, чтобы, во-первых, исключить влияние индивидуальности, а во-вторых, проделать еще новое видоизменение опыта. Ведь у первой собаки при попеременном раздражении красным и зеленым квадратами мы не могли уничтожить действие изменений в силе света, раз они уже сделались условными раздражителями. У новых собак мы решили образовать условный рефлекс так, чтобы с самого же начала не дать сделаться раздражителем колебанию силы света: на экране перед собакой все время находился светлый квадрат, белый свет которого временами менялся то на красный, то на зеленый, причем в обоих случаях наступало известное понижение интенсивности света. Кормили мы собаку только при красном свете, а при зеленом не кормили.

Таким образом, влияние понижения интенсивности света уничтожалось тем, что оно одинаково наступало и при еде, и без еды. Следовательно, если лучи различных цветов могут действовать на собаку как различные раздражители, то должен образоваться рефлекс именно на красный свет. Если же такого рефлекса не образуется, то это будет означать, что наше явление может действовать на собаку только понижением интенсивности света, которое, однако, не может связаться с работой слюнной железы, так как влияние его систематически уничтожается.

У собаки Гордона таким способом было сделано 95 раздражений красным светом с едой и 215 параллельных раздражений зеленым светом без еды. Во все время не обнаружилось ни малейшего намека на образование

ТАБЛИЦА 4

Белка.

Дата	Время (в час. и мин.)	Которое раздражение в данный день	Раздражение	Длительность раздражения (в мин.)		Количество слюны из слизистых желез (в каплях) за: 1 мин.	2 мин.	Латентный период (в сек.)	Двигательная реакция
5 II 1906	1 53	2	Красный.	2	До еды.	—	2½	115	Нет.
	2 08	3	»	1	» »	2	—	55	Слабая.
	2 47	4	»	1	» »	2½	—	35	»
6 II	1 28	2	Красный.	1	До еды.	1½	—	20	Нет.
	2 02	3	»	1	» »	3½	—	10	—
	2 19	4	»	1	» »	1½	—	22	—
8 II	1 45	1	Красный.	20 сек.	До еды.	—	—	12	—
	1 58	2	Фиолетовый.	1	Без еды.	3	6	12	Есть.
9 II	1 55	2	Синий.	2	Без еды.	—	1	40	—
	2 30	3	Красный.	2	До еды.	—	1½	35	—
10 II	1 57	1	Красный.	1	До еды.	2	—	50	Есть.
	2 12	2	Желтый.	2	Без еды.	—	3	30	»
17 II	2 05	1	Красный.	1½	До еды.	За 1½ мин.	2	22	—
	2 17	2	Белый.	2	Без еды.	—	0	150	—
	2 51	3	Красный.	2	До еды.	—	1	115	—
20 II	3 06	1	Красный.	1	До еды.	1	—	40	—
21 II	2 14	2	Красный.	1	До еды.	1	—	40	—
	2 40	3	»	1	» »	0	—	—	—
24 II	2 28	2	Черный.	2	Без еды.	2	4	18	—
	2 44	3	Красный.	2	До еды.	—	3	25	—
26 II	2 06	1	Красный.	2	До еды.	—	1½	60	Есть.
27 II	2 15	1	Красный.	2	До еды.	—	0	—	Есть.
	2 30	2	»	2	» »	—	1	50	—
4 III	1 32	1	Красный.	2	До еды.	—	5	80	Есть.
	1 56	2	Черный.	3	Без еды.	За 3 мин.	1	115	—
	2 10	3	Красный.	2½	До еды.	За 2½ мин.	½	—	—

рефлекса: замена белого квадрата красным ни разу не вызвала отделение слюны.

У другой собаки, Кикиморы, раздражения красным и зеленым светом производились в ином соотношении, так, что число раздражений зеленым лишь немногим превосходило число раздражений красным, а именно было сделано всего 108 раздражений красным светом и 121 раздражение зеленым.

После 100 раздражений (зеленым) мы заметили, что зеленый свет, который никогда не сопровождался едой, гонит иногда слюну. В это же время начал действовать и красный свет.

И тут обнаружилось то же явление, что и на Белке: уничтожение действия зеленого вело к уничтожению красного, восстановление действия красного вело к восстановлению действия зеленого. Очевидно, что все-таки образовался рефлекс на понижение интенсивности света, что у этой собаки мы недостаточно энергично его уничтожали.

После 121 раздражения зеленым, когда мы убедились, что между красным и зеленым провести разницы нельзя, мы начали действовать попеременно красным и синим светом, причем опять-таки кормили только

при красном. Под влиянием предыдущих опытов синий свет оказался деятельным уже с самого начала, и в дальнейшем или действовал одинаково и синий и красный свет, или не действовал ни тот, ни другой. Всего раздражений синим светом было 46, параллельных раздражений красным 28. Таким образом, и этой формой опыта не удалось обнаружить никакой разницы между красным светом, с одной стороны, синим и зеленым — с другой.

Чтобы покончить с вопросом о цветах, мы решили дать образоваться у той же собаки прочному рефлексу на замену белого света красным с понижением силы света и еще раз перепробовать другие цвета. Поэтому мы стали менять белый свет только на красный и каждый раз кормили собаку. Очень скоро, после 10—15 раздражений, образовался прочный, сильный рефлекс и мы перешли к пробе необычных цветов. И опять-таки все цвета гнали слюну одинаково, так что рефлекс всецело должен быть приписан понижению интенсивности света (табл. 5). Интересно, что подобно другим цветам действует и простое затемнение экрана, не сопровождающееся изменением преломляемости лучей (см. «дымчатый» и «черный» в табл. 5).

ТАБЛИЦА 5

Кикимора

Дата	Время (в час. и мин.)	Которое раздражение в данный день	Раздражение	Длительность раздражения (в мин.)	Количество слюны из слизистых желез (в каплях) за: 1 мин.	2 мин.	3 мин.	Латентный период (в сек.)	Двигательная реакция	Примечания
7 II 1907	4 15	4	Красный.	2	2	10	—	40	—	
11 II	4 20	3	Синий.	1	7	?	?	30	—	
12 II	5 00	4	Фиолетовый.	1	3	8	11	40	Есть.	
13 II	4 57	3	»	1	0	4	10	60	—	
24 II	6 00	5	»	1	4	10	12	15	—	
27 II	6 05	3	Зеленый.	1	4	12	19	40	—	← Шум в коридоре.
2 III	5 55	3	Синий.	1	1	5	7	45	Есть.	
2 III	6 05	4	Черный.	1	8	15	16½	10	—	
5 III	5 46	3	Зеленый.	1	4	10	13	30	Есть.	
8 III	5 20	2	Черный.	1	8	11	?	25	—	
13 III	5 05	3	Дымчатый.	1	8½	13½	14	10	—	
19 III	5 04	2	Синий.	1	3	8	12	45	—	
19 III	5 34	4	Дымчатый.	1	2	8	12	30	—	
24 III	5 26	2	Красный.	1	9	13½	13½	10	Есть.	
24 III	5 50	4	»	1	3½	9	11	45	»	
27 III	4 21	3	»	1	8½	12	13½	9	—	
31 III	4 15	1	»	1	5½	7½	8	8	—	
9 III	6 14	2	»	1	8	10	11	12	—	

Из приведенных здесь цифр ясно, что совершенно одинаковый результат получался при всяком понижении интенсивности света независимо от изменения в окраске. Следовательно, реакция собаки определялась исключительно понижением интенсивности света, а не красным цветом. Особенно отчетливо это выступает в опытах, где на экране во все время находился не белый, а красный квадрат, который сам по себе отделения не вызывал. Но стоило только убрать его, т. е. произвести резкое понижение интенсивности света, чтобы вызвать такой же эффект, какой обычно получался при замене белого света красным (табл. 6).

ТАБЛИЦА 6

Кикимора

Дата	Время (в час. и мин.)	Раздражение	Длительность раздражения (в мин.)	Количество слюны из слизистой железы (в каплях) за:			Латентный период (в сек.)	Двигательная реакция
				1 мин.	2 мин.	3 мин.		
26 III 1907	4 55	Исчезание красного.	1	7	10	$12^1/_2$	13	Есть.
19 IV	6 03	» »	1	6	15	$16^1/_2$	20	—

Интересен также следующий факт. При изучении условных рефлексов постоянно приходится отмечать важное значение силы раздражителя. Вопросу этому будет посвящено особое место, а теперь я ограничусь лишь указанием на такое правило: если угасить условный рефлекс на раздражение определенной силы и затем усилить то же раздражение, то это усиление раздражения поведет к новому обнаружению угасшего рефлекса; точно так же, если при угасании изменять постоянно силу раздражения (качественно однородного), то правильный ход угасания нарушится, ибо всякому усилению раздражения будет отвечать усиление секреторного эффекта. Правило это с полной отчетливостью выступило в опытах, где были подряд испытаны различные цвета без кормления. Получалась картина угасания, но неправильного: некоторые цвета, связанные с более сильным понижением интенсивности света, действовали сильнее предыдущих. Особенно же выделялся черный цвет (т. е. полное затемнение экрана), который иногда давал даже полный эффект, после того как был угашен рефлекс на обычный красный цвет (табл. 7).

ТАБЛИЦА 7

Кикимора

Дата	Время (в час. и мин.)	Раздражение	Длительность раздражения (в мин.)		Количество слюны из слизистых желез (в каплях) за:			Латентный период (в сек.)	Двигательная реакция
					1 мин.	2 мин.	3 мин.		
2 III 1907	5 55	Синий.	1	Без еды.	1	5	7	45	Есть.
	6 05	Черный.	1	» »	8	15	$16^1/_2$	12	»
	6 15	Красный.	1	» »	1	$8^1/_2$	9	55	—
5 III	5 46	Зеленый.	1	Без еды.	$3^1/_2$	10	13	30	Есть.
	5 56	Синий.	1	» »	2	5	6	30	»
	6 06	Фиолетовый.	1	» »	1	$6^1/_2$	$7^1/_2$	58	»
	6 16	Черный.	1	» »	5	11	13	30	»
	6 26	Красный.	1	» »	1	7	8	55	—
27 III	4 21	Красный.	1	Без еды.	$8^1/_2$	12	$13^1/_2$	9	—
	4 27	»	1	» »	0	1	$4^1/_2$	105	—
	4 33	Черный.	1	» »	$8^1/_2$	10	$11^1/_2$	—	—
31 III	4 15	Красный.	1	Без еды.	$5^1/_2$	$7^1/_2$	8	8	—
	4 25	»	1	» »	$4^1/_2$	$6^1/_2$	$6^1/_2$	20	—
	4 35	»	1	» »	$2^1/_2$	$3^1/_2$	$4^1/_2$	25	—
	4 45	Черный.	1	» »	5	8	8	30	—
	4 55	Красный.	1	» »	0	1	$1^1/_2$	65	—

Этот факт еще больше убеждает нас в том, что возбудителем нашего рефлекса являлось исключительно понижение интенсивности света: чем резче было это понижение, тем резче был и секреторный эффект.

Таким образом, во всех без исключения формах опыта выступал неизменно один и тот же факт: реакция собаки всегда определялась колебаниями интенсивности света и никоим образом нельзя было заметить какого-либо влияния преломляемости лучей. Если же принять во внимание, что условные рефлексы слюнной железы являются чрезвычайно тонкими показателями анализаторной, или различительной, способности нервной системы (как нас убеждают исследования над другими воспринимающими аппаратами и наши исследования относительно других сторон световых явлений), то в спорном вопросе о способности собаки различно реагировать на лучи различных цветов нам придется высказаться в отрицательном смысле: в наших наблюдениях мы не нашли никаких указаний на различное действие различных лучей.

Эта часть нашей работы произведена в то время, когда изучение условных рефлексов являлось делом совершенно новым. По мере развития учения об условных рефлексах открываются такие детали, которые приводят к необходимости соблюдения все новых и новых технических правил. Ясно, что многие из этих правил не могли быть соблюдены нами. Сознавая некоторые недостатки исследования, мы все-таки решаемся высказать свое мнение в этом спорном вопросе, потому что все решительно формы опыта приводят к одному результату.

Значение количественных изменений светового раздражения

Данные, приведенные ранее, показали нам, что нервная система собаки реагирует на световое раздражение независимо от разницы в преломляемости световых лучей: лучи всех цветов действуют как качественно однородное раздражение. При этом свет является раздражителем как при своем возникновении (или усилении), так и при прекращении (или ослаблении): условные рефлексы образовывались одинаково как на появление света (Белка), так и на ослабление его (Кикимора).

Возникал вопрос: каким законам подчиняются условные рефлексы на появление и исчезновение света?

Все наши данные относятся к условным рефлексам, в которых возбудителем искусственно делалось появление или исчезновение света на ограниченном участке пространства, иначе говоря, появление светлых фигур на темном фоне и темных фигур на светлом фоне. Выбор такого именно ограниченного раздражения сетчатки, а не разлитого освещения и затемнения обусловлен был желанием выяснить значение различных сторон световых раздражений: изменений интенсивности света, различного числа подвергающихся раздражению элементов сетчатки (т. е. величины освещаемой или затемняемой площади), различной группировки этих элементов при одновременном их раздражении (т. е. формы фигуры) или при последовательном (движения фигуры и того или иного его направления). Разлитое освещение или затемнение не дало бы нам возможности рассмотреть все эти стороны световых раздражений.

У первой собаки, Сатурна, рефлекс был образован при помощи сочетания еды с появлением на экране светлого креста площадью в 13 кв. вершков. Крест появлялся на экране секунд на 5 раньше, чем начиналась еда; следовательно, данные наши относятся к рефлексу, образованному

при точном совпадении внешнего раздражения с безусловным рефлексом. Уже после 23 сочетаний появление креста начало иногда вызывать отделение слюны, но вполне постоянным и прочным рефлекс сделался после 75 сочетаний. Изучение рефлекса началось лишь после того, как были выяснены характер и величина отделения при обычном раздражении. Так как при образовании условного рефлекса свет появлялся на экране только на 5 сек. ранее, чем начиналась еда, то всякая проба рефлекса, при которой свет должен был действовать некоторое время один, без еды, составляла в известной мере уклонение от обычного порядка. Поэтому необходимо было выработать такой порядок опытов, чтобы характер рефлекса не изменялся. Этому условию вполне удовлетворяла следующая манера, которой мы и придерживались:

1. Дни, когда мы один или несколько раз испытывали действие света при обычных или необычных условиях, отделялись друг от друга промежутками в 1—2—3 дня, когда мы опытов не производили, а занимались только подкреплением рефлекса, вызывая повторно совпадение еды с появлением светового креста.

2. Повторная проба всего секреторного процесса, без подкрепления, могла вести к угасанию, поэтому мы первую пробу ограничивали 30, изредка 60 сек., после чего подкрепляли рефлекс едой, а при второй пробе действовали светом опять-таки 30 или 60 сек., после чего прекращали раздражение, не кормя собаки, и наблюдали весь секреторный эффект. Таким образом мы могли сравнивать величину отделения за равный промежуток времени, при одних и тех же условиях, при той же длительности раздражения, а кроме того, вторая проба позволяла судить о величине всего секреторного эффекта (действия и последействия) и о ходе отделения.

3. В те дни, когда производились описанным способом пробы рефлекса при обычных или необычных условиях, мы обязательно производили еще 2—3 подкрепления рефлекса, вызывая точное совпадение еды с появлением света.

При этих условиях рефлекс в течение всей работы держался приблизительно на одних и тех же цифрах, как видно из табл. 8. При этом постоянно наблюдалось, что величины секреции $^1/_2$—1 мин. при двух последовательно произведенных описанным способом испытаниях обычного раздражения всегда были равны между собой, разница если и была, то ничтожная. Постоянство наблюдалось и в отношении хода отделения в тех случаях, когда наблюдали весь отделительный период: обычно отделение длилось 3 мин., постепенно уменьшаясь, в первую минуту выделялась наибольшая часть слюны, распределяясь приблизительно поровну между двумя половинами минуты. Следовательно, в условном рефлексе на свет наблюдалось резко выраженное последействие.

У второй собаки, Банзая, возбудителем было сделано следующее явление: на экране против собаки все время находился светлый квадрат; в известные моменты в светлый квадрат вдвигалась сбоку черная фигура ⊤, доходила до середины квадрата и останавливалась; в это время мы кормили собаку. Следовательно, возбудителем делалось сложное явление: прекращение освещения на ограниченной части сетчатки (появление черной фигуры) при определенной группировке раздражаемых затемнением элементов сетчатки (форма) и последовательный переход раздражения с одной части сетчатки на другие (движение фигуры). Рефлекс образовался после 65 совпадений, а прочности и постоянства достиг после 110 совпадений еды с выдвиганием фигуры ⊤. Опыты, произведенные для выяснения нормальных отношений, как видно из табл. 9, показали

ТАБЛИЦА 8

Сатурн

Дата	Время (в час. и мин.)	Раздражение *	Длительность раздражения (в сек.)		Количество слюны из околоушной железы (в каплях) за:				Латентный период (в сек.)
					½ мин.	1 мин.	2 мин.	3 мин.	
9 IV 1907	4 07	Крест.	30	До еды.	15	—	—	—	—
	4 23	»	30	» »	11	—	—	—	—
10 IV	4 25	Крест.	30	До еды.	11	—	—	—	—
	4 37	»	30	Без еды.	10	19	25	32	—
19 IV	2 46	Крест.	30	До еды.	10	—	—	—	8
	2 57	»	30	Без еды.	10	17	19	19	8
11 V	1 00	Крест.	60	До еды.	11	21	—	—	—
	1 13	»	60	Без еды.	13	26	48	53	6
18 V	1 17	Крест.	30	До еды.	11	—	—	—	—
	1 27	»	30	Без еды.	11	19	21	21	6
28 V	3 45	Крест.	30	Без еды.	14	22	24	25½	—

* См. рисунок, фиг. 9. (*Ред.*).

ТАБЛИЦА 9

Банзай

Дата	Время (в час. и мин.)	Раздражение *	Длительность раздражения (в сек.)		Количество слюны из околоушной железы (в каплях) за:				Латентный период (в сек.)	Отношение
					½ мин.	1 мин.	2 мин.	3 мин.		
18 VIII 1906	4 21	Т дв.	30	До еды.	4	—	—	—	—	—
	4 36	»	30	» »	5	—	—	—	—	—
22 VIII	1 48	Т дв.	30	До еды.	4	—	—	—	—	—
	2 05	»	30	» »	5	—	—	—	—	—
30 VIII	3 00	Т дв.	30	Без еды.	4½	8	?	13	—	1 : 2½
14 IX	1 25	Т дв.	30	До еды.	3	—	—	—	—	—
	1 39	»	30	» »	4	—	—	—	—	—
6 XII	3 40	Т дв.	30	До еды.	8	—	—	—	9—10	—
	4 11	»	30	» »	9	—	—	—	8—9	—
10 XII	2 03	Т дв.	30	Без еды.	7	10	15	—	—	—
5 I 1907	2 48	Т дв.	30	До еды.	11	—	—	—	6	—
	3 00	»	30	» »	9	—	—	—	6	—
14 I	2 32	Т дв.	30	Без еды.	6	9½	—	15	6	1 : 2½
6 II	2 20	Т дв.	30	До еды.	5	—	—	—	7—8	—
	2 30	»	30	Без еды.	7	12	17	19	4	1 : 2½
15 II	1 33	Т дв.	30	До еды.	5	—	—	—	11	—
	1 45	»	30	Без еды.	5	9	10	12	6	1 : 2½

* Т дв. означает движение Т обычного (см. рисунок, фиг. 1). (*Ред.*).

и тут, что в первые $1/2$ мин. при двух последовательных раздражениях обычным раздражителем величины секреции одинаковы или иногда выше при втором раздражении. Между величиной отделения за первые 30 сек. и за весь секреторный период (3 мин.) существует совершенно определенное и постоянное отношение, равное $1 : 2^1/_2$. Следовательно, произведя один раз 30-секундную пробу обычного раздражителя, мы по величине отделения можем приблизительно рассчитать, сколько бы получилось слюны, если бы мы после этого испытали вторично действие того же обычного раздражителя, а с этой вычисленной величиной можно сравнивать эффект необычных раздражителей, испытанных в действительности.

Так как в дальнейшем нам придется пользоваться опытами с угасанием условных рефлексов в качестве особого приема исследования, я считаю нужным еще раз обратить внимание на факты, указанные Б. П. Бабкиным (1904) и разработанные в последнее время И. В. Завадским (1908): правильное угасание условного рефлекса получается лишь при полном тождестве обстановки во все время опыта; малейшее изменение обстановки, присоединение какого-либо случайного побочного раздражения может вести к новому усилению угасающего или угасшего уже рефлекса. В подтверждение приводим несколько наших опытов, в которых правильное угасание нарушено вследствие присоединения побочных раздражений (табл. 10).

Следовательно, в опытах с угасанием мы можем приписывать усиление эффекта вызванному нами изменению раздражения лишь в том случае, если к этому не присоединилось какого-либо побочного раздражения или изменения в обстановке; в последнем случае опыт не может считаться убедительным.

Изложение полученных результатов мы начнем с вопроса о значении количественных изменений светового раздражения.

I

Всякий, кто работает с условными рефлексами, принужден так или иначе считаться со значением силы раздражения. Или значение силы выступает при образовании рефлекса, потому что слабое раздражение делается условным возбудителем гораздо медленнее, чем раздражение большей силы; или, когда рефлекс уже образован, слабое раздражение вызывает меньший эффект, чем сильное раздражение; или из двух слагаемых суммарного раздражения одно благодаря относительно большей силе берет на себя весь эффект, тогда как второе, более слабое слагаемое стушевывается, и т. д. Существует, однако, и обратное отношение: слишком сильные раздражения благодаря тормозящим влияниям оказываются по большей части менее действительными как в отношении образования новых, так и в отношении обнаружения имеющихся уже условных рефлексов, чем раздражения умеренные.

При образовании наших рефлексов на появление света мы пользовались отраженным светом, умеренным, но вместе с тем вполне достаточным, чтобы при действии на периферию сетчатки вызвать у собаки ориентировочное движение — поворот головы к экрану. Интенсивность света обычно была одинакова, так как свет получался от одной и той же лампочки, при той же силе электрического тока и том же сопротивлении.

В опыте 18 V 1907 было испытано действие значительно более слабого света (ослабленного до минимума). Оказалось, что появление минимального света на экране (при том же распределении и величине площади) вызвало совершенно такой же эффект, как появление света обычной

ТАБЛИЦА 10

Сатурн

Дата	Время (в час. и мин.)	Раздражение *	Длительность раздражения (в сек.)		Количество слюны из околоушной железы (в каплях) за:				Латентный период (в сек.)	Примечания
					½ мин.	1 мин.	2 мин.	3 мин.		
11 V 1907	1 13	Крест.	60	Без еды.	13	26	48	53	6	
	1 18	»	60	» »	11	21	29	30	6	
	1 23	»	60	» »	8	15	18½	19	6	← Перелистываю страницу.
	1 28	»	60	» »	*8*	*15*	*20*	*22*	*6*	
	1 33	»	60	» »	5	8	11	11½	7	
	1 38	»	60	» »	1	6	8½	10	20	
3 VI	4 20	Квадрат 1 кв. в.	30	Без еды.	14	20	21	22	8	
	4 25	То же.	30	» »	16	19	20	20	5	
	4 30	» »	30	» »	13	17	17	17	5	
	4 35	» »	30	» »	11	14	14	14	5	
	4 40	» »	30	» »	6½	8	8	8	5	← В промежутке собака повернула голову ко мне.
	4 45	» »	30	» »	*12*	*15*	*15*	*15*	*5*	
	4 50	» »	30	» »	6	8	8	8	8	
	4 55	» »	30	» »	4	6	6	6	5	← В промежутке собака сбивала лапой воронку.
	5 00	» »	30	» »	*8*	*10*	*10*	*10*	?	
	5 05	» »	30	» »	2	3	3	3½	?	
11 IX	12 34	Квадрат 16 кв. в.	30	Без еды.	13	17	17½	17½	5	
	12 39	То же.	30	» »	7	9	9½	9½	7	← В 12 ч. 43 м. шаги в коридоре.
	12 44	» »	30	» »	*13*	*18*	*18*	*18*	*4*	
14 IX	1 07	Квадрат.	60	Без еды.	16	29	32	32	—	
	1 12	»	60	» »	10	11	12	12	—	← Все время держу руку на столе.
	1 17	»	60	» »	6	10	10	10	—	
	1 22	»	60	» »	5	6	8	8	—	
	1 27	»	60	» »	1	2	3	3	—	← В 1 ч. 31 м. убираю руку под стол.
	1 32	»	60	» »	*9*	*13*	*13*	*13*	—	
18 IX	1 09	Квадрат.	60	Без еды.	16	29	29	29	—	
	1 14	»	60	» »	13	15	15	15	—	
	1 19	»	60	» »	11	16	17	17	—	
	1 24	»	60	» »	5	6½	6½	6½	—	
	1 29	»	60	» »	½	½	½	½	—	← В 1 ч. 33 м. пустили воду в соседней комнате.
	1 34	»	60	» »	*10*	*13*	*13*	*13*	—	

* См. рисунок: крест (фиг. 9), квадрат (фиг. 13). (*Ред.*).

ТАБЛИЦА 11

Сатурн

Дата	Время (в час. и мин.)	Раздражение *	Длительность раздражения (в сек.)		Количество слюны из околоушной железы (в каплях) за:				Латентный период (в сек.)	Примечания
					$^1/_2$ мин.	1 мин.	2 мин.	3 мин.		
18 V 1907	1 27	Крест 13 кв. в. слабого света.	30	Без еды.	11	19	21	21	6	
	1 32	То же.	30	» »	9	17	19	20	6	
	1 37	» »	30	» »	$4^1/_2$	9	12	12	9	
	1 42	» »	30	» »	5	8	19	20	6	← На 2-й минуте собака облизывается.
	1 47	» »	30	» »	3	5	6	6	13	← Перелистываю.
	1 52	» »	30	» »	5	$6^1/_2$	7	7	7	
	1 57	» »	30	» »	$1^1/_2$	$3^1/_2$	4	4	16	
	2 02	» »	30	» »	2	4	$4^1/_2$	5	13	
	2 07	Крест 13 кв. в. **сильного** света.	30	» »	9	15	?	?	6	
7 VII	6 17	Квадрат 1 кв. в. слабого света.	30	Без еды.	10	12	12	12	8	
	6 22	То же.	30	» »	9	14	14	14	7	
	6 27	» »	30	» »	$5^1/_2$	$7^1/_2$	$7^1/_2$	$7^1/_2$	8	
	6 32	Квадрат 1 кв. в. **сильного** света.	30	» »	**13**	**16**	**17**	**17**	5	

* См. рисунок: крест (фиг. 9), квадрат (фиг. 13). (*Ред.*).

силы, а именно свет обычной силы дал за ½ мин. 11 капель при латентном периоде в 8 сек., свет минимальный дал за ½ мин. те же 11 капель, а всего за 3 мин. 21 каплю при латентном периоде в 6 сек. Казалось, что интенсивность света не играет никакой роли в условном рефлексе. Однако достаточно было угасить рефлекс на появление слабого света, чтобы значение интенсивности света тотчас же выступило: после того как действие слабого света доведено угасанием до ничтожных размеров, свет более сильный вызывает еще значительный секреторный эффект. Точно так же в опыте 7 VII 1907 после значительного ослабления действия слабого света сильный свет дал даже больший эффект, чем слабый свет угасания (табл. 11).

Совершенно те же результаты получены на Кикиморе, у которой, как описано выше (см. стр. 38 и табл. 6), рефлекс был образован на замену белого света красным, связанную с известным ослаблением силы света. Оказалось, что полное затемнение экрана вызвало отделение лишь немногим большее, чем затемнение неполное: в то время как обычное неполное затемнение (замена белого света красным) вызывало в общем за 3 мин. от 10 до 13½ капель, затемнение полное дало 16½ капель. Но и здесь значение силы раздражения отчетливо выступило в опытах с угасанием, так как полное затемнение давало еще значительный эффект в то время, когда затемнение неполное сильно потеряло уже в своем действии благодаря угасанию (табл. 12).

Таким образом, на Сатурне было испытано действие более слабого раздражителя, а на Кикиморе более сильного, чем обычный раздражитель; на Сатурне — в отношении рефлекса на появление, на Кикиморе — на ослабление света. В обоих случаях *интенсивность раздражения* (степень положительного или отрицательного колебания в силе света) оказалась *существенно важной*. При этом выяснилось: 1) что *при известной степени возбудимости собаки уже слабые раздражения могут давать настолько большой эффект, что раздражения более сильные его уже не увеличивают*, следовательно, значение силы раздражения может быть маскировано; 2) что опыты с угасанием могут служить средством для сравнения относительной силы раздражителей, так как *сильные раздражения могут вызывать значительный эффект еще в то время, когда слабое раздражение уже потеряло силу благодаря угасанию.*

II

Раз было выяснено, что при световом раздражении величина условного рефлекса зависит от силы раздражения, и был найден способ обнаружения этой зависимости для тех случаев, когда она так или иначе маскирована, естественно возник вопрос, чем же определяется сила светового раздражения? Зависит ли она только от степени колебания в интенсивности света, падающего на сетчатку, или же можно изменять силу светового раздражения еще и другими способами? Прежде всего, конечно, напрашивалась мысль о величине освещаемой или затемняемой площади, т. е. о числе подвергающихся раздражению элементов сетчатки. Следовательно, вопрос сводился к тому, как отразится на условном рефлексе изменение в величине светлой или темной фигуры, появление которой сделано возбудителем слюноотделения.

В опыте 7 XII 1906 (табл. 13) на Банзае площадь выдвигавшейся черной фигуры ⊤ была увеличена приблизительно в 2 раза (с 9 до

ТАБЛИЦА 12

Кикимора

Дата	Время (в час. и мин.)	Раздражение — замена белого света на:	Длительность раздражения (в сек.)		Количество слюны из слизистых желез (в каплях) за:			Латентный период	Двигательная реакция	Затемнение
					1 мин.	2 мин.	3 мин.			
2 III 1907	5 55	Синий.	60	Без еды.	1	5	7	45	Есть.	Неполное.
	6 05	**Черный.**	60	» »	**8**	**15**	**16 1/2**	12	»	**Полное.**
	6 15	Красный.	60	» »	1	8 1/2	9	55	—	Неполное.
5 III	5 46	Зеленый.	60	Без еды.	3 1/2	10	13	30	Есть.	Неполное.
	5 56	Синий.	60	» »	2	5	6	30	»	»
	6 06	Фиолетовый.	60	» »	1	6 1/2	7 1/2	58	»	»
	6 16	**Черный.**	60	» »	**5**	**11**	**13**	30	»	**Полное.**
	6 26	Красный.	60	» »	1	7	8	55	—	Неполное.
27 III	4 21	Красный.	60	Без еды.	8 1/2	12	13 1/2	9	—	Неполное.
	4 27	»	60	» »	0	1	4 1/2	105	—	»
	4 33	**Черный.**	60	» »	**8 1/2**	**10**	**11 1/2**	—	—	**Полное.**
31 III	4 15	Красный.	60	Без еды.	5 1/2	7 1/2	8	8	—	Неполное.
	4 25	»	60	» »	4 1/2	6 1/2	6 1/2	20	—	»
	4 35	»	60	» »	2 1/2	3 1/2	4 1/2	25	—	»
	4 45	**Черный.**	60	» »	**5**	**8**	**8**	30	—	**Полное.**
	4 55	Красный.	60	» »	0	1	1 1/2	65	—	Неполное.

ТАБЛИЦА 13

Банзай

Дата	Время (в час. и мин.)	Раздражение *	Длительность раздражения (в сек.)		Количество слюны из околоушной железы (в каплях) за:				Латентный период (в сек.)
					1/2 мин.	1 мин.	2 мин.	3 мин.	
7 XII 1906	4 28	⊤ обычное (9 кв. в.)	30	До еды.	12	—	—	—	5
	4 42	⊤ большое (20 кв. в.)	30	Без еды.	9	12	15	?	4
9 XII	3 04	⊤ обычное (9 кв. в.)	30	До еды.	$7^1/_2$	—	—	—	7
	3 21	⊤ малое (2 кв. в.)	30	Без еды.	7	9	—	13	9
28 II 1907	3 50	⊤ обычное (9 кв. в.)	30	До еды.	5	—	—	—	5
	4 06	⊤ малое (2 кв. в.)	30	Без еды.	$3^1/_2$	5	8	10	5

* См. рисунок: ⊤ обычное (фиг. 1), ⊤ большое (фиг. 6), ⊤ малое (фиг. 7). (*Ред.*).

20 кв. вершков). Оказалось, что бóльшая фигура вызывала такое же отделение (несколько меньшее), как обычная.

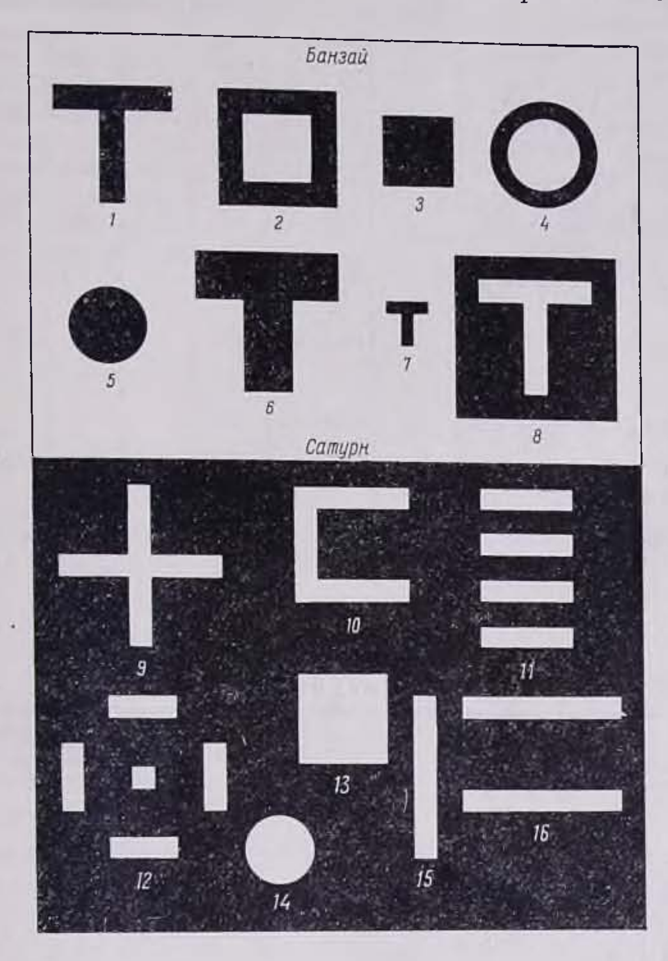
В опытах 9 XII 1906 и 28 II 1907 величина фигуры была уменьшена приблизительно в 5 раз (с 9 до 2 кв. вершков). В первом из двух опытов никакой разницы в действии обычной и маленькой фигуры обнаружить нельзя: латентный период и продолжительность отделения те же, что и в норме, за 1/2 мин. количество слюны от обычной и маленькой фигур одинаково. Во втором опыте маленькая фигура вызвала отделение несколько меньшее, чем обычная. Следовательно, произведенные обычным порядком опыты не давали ясного ответа на поставленный вопрос: в одном опыте уменьшение раздражаемой площади повело к уменьшению секреторного эффекта, в другом нет. Увеличение площади не повело к увеличению секреторного эффекта.

На Сатурне, у которого рефлекс был образован на появление светлого креста в 13 кв. вершков, было испытано действие света площадью в 1 кв. вершок (следовательно в 13 раз меньшей, чем обычно).

Относящиеся сюда опыты, приведенные в табл. 14, распадаются на 2 группы: в опыте 7 VIII 1907 свет при площади в 13 раз меньшей (1 кв. вершок) вызвал совершенно такое же отделение, как при обычной величине площади (13 кв. вершков). В опытах же от 3 VII, 7 VII и 10 VIII 1907 свет в 1 кв. вершок дал хотя и значительный, но все-таки меньший секреторный эффект, чем при площади в 13 кв. вершков. При оценке результатов этих опытов важно обратить внимание на следующее обстоятельство. В опыте 7 VIII, в котором уменьшение освещаемой площади не повело к уменьшению эффекта, был взят свет сильный (конечно, одинаковый при обычной и необычной по величине фигурах), в остальных же опытах свет был взят более слабый, чем обычно (но опять-таки одинаковый при обеих фигурах). Таким образом, уменьшение величины площади при достаточной силе света не оказало влияния на эффект, при слабом же свете заметно сократило отделение. Вместе с тем и слабый свет при обычных размерах фигуры оказался достаточным,

чтобы вызвать обычный эффект, тогда как при малой площади значение силы света отчетливо выступило.

А это позволяло нам сделать вывод, что **сила светового раздражения зависит не только от интенсивности света** (точнее, от степени колебания интенсивности света), **но и от размеров освещаемой площади, причем эти два**



Фигуры условных раздражителей зрительного анализатора.

условия могут взаимно компенсировать друг друга: при достаточной силе света можно уменьшать величину площади, а при достаточной величине площади ослаблять силу света, не ослабляя заметно секреторного эффекта.

Значение величины площади как агента, определяющего силу светового раздражения в отношении условных рефлексов, отчетливо выступило и в опытах с угасанием, которые приведены в табл. 15. Во всех случаях, после того как рефлекс на появление света площадью в 1 кв. вершок значительно ослабел под влиянием угасания, увеличение освещаемой площади в 25 раз повело к заметному повышению рефлекса.

ТАБЛИЦА 14

Сатурн

Дата	Время (в час. и мин.)	Раздражение *	Длительность раздражения (в сек.)		Количество слюны из околоушной железы (в каплях) за:				Латентный период (в сек.)
					$\frac{1}{2}$ мин.	1 мин.	2 мин.	3 мин.	
7 VIII 1907	3 57	Крест 13 кв. в. обычный.	30	До еды.	20	—	—	—	6
	4 20	Крест 1 кв. в. обычный.	30	Без еды.	20	40	58	65	5
3 VII	4 10	Крест 13 кв. в. слабый.	30	До еды.	20	—	—	—	6
	4 20	Крест 1 кв. в. слабый.	30	Без еды.	14	20	21	22	8
7 VII	5 22	Крест 13 кв. в. очень слабый.	30	До еды.	20	—	—	—	5
	5 32	Крест 1 кв. в. очень слабый.	30	Без еды.	10	12	12	12	5
10 VIII	2 52	Крест 13 кв. в. слабый.	30	До еды.	22	—	—	—	—
	3 10	Крест 1 кв. в. слабый.	30	Без еды.	17	24	28	28	—

* Крест обычный, слабый, очень слабый обозначает раздражение крестом (см. рисунок фиг. 9) обычной, слабой и очень слабой силы света. (*Ред.*).

ТАБЛИЦА 15

Сатурн

Дата	Время (в час. и мин.)	Раздражение *	Длительность раздражения (в сек.)		Количество слюны из околоушной железы (в каплях) за:			Латентный период (в сек.)
					$\frac{1}{2}$ мин.	1 мин.	2 мин.	
7 VII 1907	5 32	Квадрат 1 кв. в.	30	Без еды.	10	12	—	5
	5 37	То же.	30	» »	6	11	—	5
	5 42	» »	30	» »	$5\frac{1}{2}$	9	—	7
	5 47	» »	30	» »	5	7	—	5
	5 52	» »	30	» »	$5\frac{1}{2}$	7	—	8
	5 57	**Квадрат 25 кв. в.**	30	» »	**15**	**20**	—	8
23 VII	4 05	Квадрат 1 кв. в.	30	Без еды.	13	19	22	5
	4 10	То же.	30	» »	12	14	16	5
	4 15	» »	30	» »	3	4	5	12
	4 20	» »	30	» »	$3\frac{1}{2}$	4	4	7
	4 25	**Квадрат 25 кв. в.**	30	» »	**7**	**9**	**$9\frac{1}{2}$**	7
10 VIII	3 10	Квадрат 1 кв. в.	30	Без еды.	17	24	28	—
	3 16	То же.	30	» »	8	12	13	—
	3 22	» »	30	» »	6	9	10	—
	3 28	**Квадрат 25 кв. в.**	30	» »	**10**	**16**	**16**	—

* См. рисунок, фиг. 13. (*Ред.*).

III

Характерное свойство нервного вещества, будет ли то нервное волокно или рефлекторный аппарат, составляет способность отвечать на прерывистое раздражение более сильным эффектом, чем на постоянное, вследствие суммирования повторно возникающих при прерывистом раздражении возбуждений. Интересно было проверить применимость этого правила к условным рефлексам, так как, с одной стороны, этим давалась возможность сравнить условные рефлексы с деятельностью более грубых рефлекторных аппаратов и нервного волокна, а с другой стороны — проверить в нормальных условиях, при действии натурального раздражения на естественную воспринимающую поверхность, данные, полученные путем искусственных раздражений.

У Банзая, у которого обычным раздражителем являлось однократное, связанное с выдвиганием, появление черной фигуры ⊤ на светлом экране, мы попробовали действие повторного появления и исчезания (7—8 раз в 30 сек.) фигуры ⊤ (табл. 16). Оказалось во всех случаях,

ТАБЛИЦА 16

Банзай

Дата	Время (в час. и мин.)	Раздражение *	Длительность раздражения (в сек.)		Количество слюны из околоушной железы (в каплях) за:				Латентный период (в сек.)
					½ мин.	1 мин.	2 мин.	3 мин.	
24 II 1907	2 17	⊤ однократно.	30	До еды.	5½	—	—	—	5
	2 30	⊤ повторно (7—8 раз).	30	» »	10½	—	—	—	5
25 II	2 35	⊤ однократно.	30	До еды.	5	—	—	—	5
	2 47	⊤ повторно (7—8 раз).	30	» »	9½	—	—	—	5
27 II	4 01	⊤ однократно.	30	До еды.	5½	—	—	—	5
	4 17	⊤ повторно (8—9 раз).	30	Без еды.	9½	12	18	26	5

* См. рисунок, фиг. 1. (*Ред.*).

что количество слюны за период раздражения (30 сек.) при повторном появлении вдвое больше, чем при однократном. В опыте 27 II 1907, где мы не подкрепляли раздражения едой, а наблюдали весь секреторный период, обнаружилось, что усиление секреции происходит не только в периоде раздражения, но и в периоде последействия, так что ход отделения остается нормальным, и общее количество слюны больше количества, выделенного за первые 30 сек., в 2½ раза. Следовательно, в том случае, когда имеется условный рефлекс на связанное с движением появление черной фигуры на светлом фоне (т. е. частичное затемнение), повторное появление и исчезновение фигуры (прерывистое раздражение) дает значительно больший эффект.

Подобные же опыты были поставлены на Сатурне в отношении рефлекса на появление света. В то время как обычно светлый крест, появившись на экране, оставался на нем 30—60 сек., действуя, таким образом, как постоянное раздражение, в нескольких случаях мы вызывали повторное появление и исчезание его на экране (мигание). Как видно из табл. 17, результаты тут получились не столь резкие, как

ТАБЛИЦА 17

Сатурн

Дата	Время (в час. и мин.)	Раздражение	Длительность раздражения (в сек.)		Количество слюны из околоушной железы (в каплях) за: ½ мин.	1 мин.	2 мин.	3 мин.	Латентный период (в сек.)	Примечания
30 IV 1907	12 30	Крест однократно.	30	До еды.	7½	—	—	—	5	
	12 48	**Крест повторно (5 раз).**	30	» »	**12**	—	—	—	5	
6 V	2 31	Крест однократно.	30	До еды.	12	—	—	—	7	
	2 43	**Крест повторно (6 раз).**	30	Без еды.	**12**	**22**	**32**	**34**	6	
8 IX	1 44	Крест однократно.	60	Без еды.	13	18	20	21	5	
	1 54	**Крест повторно (2 раза).**	60	» »	**14**	**28**	**32**	**32**	9	←1 перерыв на 30-й секунде.
	1 57	Крест однократно.	60	» »	7	13	17	18	6	

* См. рисунок, фиг. 9. (*Ред.*).

у Банзая. 30 IV 1907 прерывистое раздражение (5 раз в 30 сек.) дало ничтожное усиление эффекта (12 капель вместо 7½ за ½ мин.). 6 V 1907 никакой разницы в действии прерывистого и постоянного раздражения не обнаружилось. Зато в опыте 8 IX 1907 эффект суммирования выступил очень отчетливо: при 60-секундном раздражении с одним перерывом на 30-й секунде слюны получилось значительно больше, чем при непрерывном раздражении той же длительности; при этом усиление эффекта приходится на вторую половину первой минуты, т. е. может быть приписано именно вторичному приложению раздражения.

Во всяком случае эти опыты с Сатурном не обнаруживали ясной разницы между прерывистым и постоянным раздражениями. Несомненно, что и здесь мы встретились с тем же свойством нервных реакций вообще, а условных рефлексов в особенности, с которым уже имели дело при изменениях силы света и величины освещаемой или затемняемой площади, а именно с тем правилом, что при известной степени возбудимости рефлекторного аппарата и при известной силе раздражения эффект получается настолько сильный, что дальнейшее усиление раздражения более его не увеличивает. Правильность этого объяснения в данном случае оправдывалась уже тем фактом, что прерывистое раздражение оказалось заметно более сильным в отношении условных рефлексов у Банзая. Опыты с угасанием окончательно убедили нас в этом. Оказалось, что прерывистое раздражение дает значительный эффект еще в то время, когда рефлекс на раздражение постоянное сильно ослаблен или почти уничтожен угасанием (табл. 18).

Итак, на условных рефлексах, по крайней мере на у с л о в н ы х р е ф л е к с а х с г л а з а, п о в т о р я е т с я х а р а к т е р н о е с в о й с т в о н е р в н о й т к а н и о т в е-

ТАБЛИЦА 18

Сатурн

Дата	Время (в час. и мин.)	Раздражение *	Длительность раздражения (в сек.)		Количество слюны из околоушной железы (в каплях) за: ½ мин.	1 мин.	2 мин.	3 мин.	Латентный период (в сек.)	Примечания
11 V 1907	1 13	Крест однократно.	60	Без еды.	13	26	48	53	6	
	1 18	» »	60	» »	11	21	29	30	6	
	1 23	» »	60	» »	8	15	$18\frac{1}{2}$	19	6	
	1 28	» »	60	» »	8	15	21	22	6	← В промежутке перелистываю страницы.
	1 33	» »	60	» »	5	8	11	$11\frac{1}{2}$	7	
	1 38	» »	60	» »	1	6	$8\frac{1}{2}$	10	20	
	1 43	**Крест повторно (15 раз).**	60	» »	**8**	**$14\frac{1}{2}$**	**22**	**$23\frac{1}{2}$**	**9**	
18 V	2 46	Крест однократно.	30	Без еды.	14	26	35	$35\frac{1}{2}$	4	
	2 51	» »	30	» »	10	15	16	16	8	
	2 56	» »	30	» »	10	17	18	18	6	
	3 01	» »	30	» »	7	10	11	11	7	← Собака облизывается.
	3 06	» »	30	» »	5	7	7	7	10	
	3 11	» »	30	» »	4	6	$6\frac{1}{2}$	$6\frac{1}{2}$	7	
	3 16	» »	30	» »	4	6	6	6	15	
	3 21	**Крест повторно (10 раз).**	30	» »	**8**	**12**	**14**	**14**	—	
28 V	3 45	Крест слабый однократно.	30	Без еды.	14	22	24	$25\frac{1}{2}$	4	
	3 50	То же.	30	» »	7	$9\frac{1}{2}$	10	10	8	
	3 55	» »	30	» »	6	11	14	$15\frac{1}{2}$	8	
	4 00	» »	30	» »	$2\frac{1}{2}$	4	$4\frac{1}{2}$	$4\frac{1}{2}$	18	
	4 05	» «	30	» »	$2\frac{1}{2}$	4	$4\frac{1}{2}$	$4\frac{1}{2}$	18	
	4 10	Крест сильный однократно.	30	» »	5	$6\frac{1}{2}$	$6\frac{1}{2}$	$6\frac{1}{2}$	11	
	4 15	**Крест сильный повторно.**	30	» »	**7**	**9**	**$9\frac{1}{2}$**	**$9\frac{1}{2}$**	**9**	
28 VI	5 15	Крест однократно.	05	Без еды.	8	11	13	13	7	
	5 20	» »	05	» »	9	11	12	12	6	
	5 25	» »	05	» »	4	$4\frac{1}{2}$	5	5	5	
	5 30	» »	05	» »	2	$2\frac{1}{2}$	$2\frac{1}{2}$	$2\frac{1}{2}$	15	
	5 35	» »	60	» »	2	$2\frac{1}{2}$	$2\frac{1}{2}$	$2\frac{1}{2}$	15	
	5 40	**Крест повторно.**	60	» »	**11**	**21**	**23**	**23**	**12**	

* Крест сильный, слабый обозначает раздражение крестом (см. рисунок, фиг. 9) сильной или слабой силы света. (*Ред.*).

ТАБЛИЦА 19

Сатурн

Дата	Время (в час. и мин.)	Раздражение *	Длительность раздражения (в сек.)		Количество слюны из околоушной железы (в каплях) за:				Латентный период (в сек.)
					½ мин.	1 мин.	2 мин.	3 мин.	
9 VI 1907	5 29	Крест.	10	Без еды.	13	19	23	24	5
	5 34	»	10	» »	7	10	10	10	5
	5 39	»	10	» »	13	19	20	21	7
	5 44	»	10	» »	8	10	10½	11	8
	5 49	»	10	» »	8	10	10	10	5
	5 54	»	30	» »	**5**	**7**	**8**	**8**	**5**
18 VI	4 55	Крест.	10	Без еды.	17	31	39	40	5
	5 00	»	10	» »	13	17	17	17	5
	5 05	»	10	» »	7	8	8	8	5
	5 10	»	10	» »	7	8	9	10	7
	5 15	»	10	» »	4½	5½	6	6	9
	5 20	»	60	» »	**3½**	**5**	—	—	—
28 VI	5 15	Крест.	05	Без еды.	8	11	13	13	7
	5 20	»	05	» »	9	11	12	12	6
	5 25	»	05	» »	4	4½	5	5	5
	5 30	»	05	» »	2	2½	2½	2½	15
	5 35	»	60	» »	**2**	**2½**	**2½**	**2½**	**15**
13 VII	5 10	Квадрат.	15	Без еды.	18	24	26	27	?
	5 15	»	05	» »	4½	5½	6	6	8
	5 20	»	05	» »	4½	5½	6	6	5
	5 25	»	05	» »	5	5½	6	6	5
	5 30	»	30	» »	**10**	**14**	**15**	**15**	**8**
	5 35	»	35	» »	7	9	9	9	8
19 VII	5 25	Крест.	05	Без еды.	21	42	49	52	5
	5 30	»	05	» »	15	17	19	19	4
	5 35	»	05	» »	12	15	15	15	4
	5 40	»	05	» »	8	9	9½	9½	7
	5 45	»	35	» »	**12**	**15**	**15½**	**15½**	**6**
8 IX	1 03	Квадрат.	05	Без еды.	14	20	27	31	4
	1 08	»	05	» »	14	17	20	22	4
	1 13	»	05	» »	10	12	13	13	6
	1 18	»	05	» »	6½	8	8½	8½	8
	1 23	»	30	» »	**11**	**14**	**15**	**15**	**9**

* См. рисунок: крест (фиг. 9), квадрат (фиг. 13). (*Ред.*)

чать на прерывистое раздражение более сильным эффектом, чем на раздражение постоянное.

IV

Характерную черту нервных раздражителей составляет свойство действовать возбуждающим образом не во все время своего приложения, а только в момент возникновения и прекращения. Более сильное действие прерывистого раздражения сравнительно с постоянным и объясняется тем, что, в то время как постоянное раздражение дает одиночное начальное возбуждение, прерывистое раздражение сводится к ряду повторно возникающих раздражений, которые вызывают ряд повторных возбуждений, дающих в итоге значительный эффект. При этом особенностью нервной клетки сравнительно с нервным волокном является спо-

собность отвечать на одиночные раздражения длительным эффектом. Интересно было выяснить, в какой мере этим явления повторяются в более сложных актах, именно в условных рефлексах. Интересно было знать, действует ли постоянное световое раздражение возбуждающим образом во все время своего приложения или только в первые моменты. Насколько можно сократить период раздражения, не уменьшая секреторного эффекта?

В большинстве случаев мы испытывали у Сатурна условный рефлекс, действуя светом 30 или 60 сек. В нескольких специально поставленных опытах мы раздражали светом более короткое время и наблюдали весь секреторный период (3 мин.). Оказалось, что при первых пробах в течение дня световое раздражение длительностью в 15, 10 и даже 5 сек. вызывает такой же секреторный эффект, как раздражение в 30 и 60 сек. Следовательно, уже в первые моменты своего приложения световое раздражение может развить полное действие (см. табл. 18 и 19, первые пробы).

В опытах же с угасанием мы натолкнулись на любопытный факт. Все опыты распадаются на две группы. В первых трех опытах рефлекс продолжал угасать, несмотря на увеличение длительности раздражения (см. табл. 19, опыты 9, 18, 28 VI 1907). Следовательно, световое раздражение действовало возбуждающим образом лишь в первые моменты своего приложения, а все остальное время оказывалось недеятельным. Явление это вполне гармонировало, во-первых, с тем фактом, что и всякое вообще постоянное раздражение действует по преимуществу в момент приложения, и, во-вторых, с тем, что прерывистое световое раздражение оказывалось более сильным, чем постоянное, так как слагалось из ряда повторных приложений раздражителя.

Однако в следующих трех опытах результат получился противоположный (см. табл. 19, опыты 13, 19 VII и 8 IX 1907). В опыте 13 VII 1907 5-секундное раздражение, произведенное после 15-секундного, дало ничтожный эффект (разница так велика, что едва ли может зависеть от одного угасания); после ряда 5-секундных раздражений с ничтожным эффектом (5—6 капель) 30-секундное раздражение вызвало сравнительно больший (15 капель). В опытах же 19 VII и 8 IX 1907 5-секундное раздражение действовало сначала сильно, но после угасания вызываемого им рефлекса 30- и 35-секундное раздражение произвело значительное увеличение секреции. Иначе говоря, в трех последних опытах длительность раздражения оказывала существенное влияние: 5-секундное раздражение вызывало более слабый эффект, чем раздражение 30-секундное.

С первого взгляда может показаться, что результаты этих двух групп опытов противоречат друг другу. Однако, по нашему мнению, правильнее иной взгляд на это явление. Уже в отношении деятельности нервно-мышечного препарата доказано, что хотя раздражение действует по преимуществу только в момент замыкания, однако: 1) правило это не имеет абсолютно общего значения и 2) там, где оно наблюдается, замыкание все же должно иметь известную продолжительность; при этом минимальная длительность замыкания, необходимая для получения максимального эффекта, меняется в зависимости от различных условий. В нашем случае мы и имели дело с изменением (удлинением) необходимой для максимального эффекта продолжительности раздражения, а условие, вызвавшее эту перемену, можно видеть в следующем. Нам кажется, что мы тут встречаемся с одним из случаев приспособления организма, совершенно подобным тому, который замечен был П. Н. Ва-

сильевым (1906) и Г. В. Миштовтом (1907), а затем детально изучен И. В. Завадским (1908).

Явление это состоит в том, что величина латентного периода условного рефлекса находится в определенном соотношении с промежутком времени, который обычно проходит от начала условного раздражения до начала раздражения безусловного: в тех случаях, когда при образовании условного рефлекса начало условного раздражения точно совпадает с началом еды или вливания раздражающих веществ, образуется условный рефлекс с очень коротким латентным периодом; если же постепенно отставлять начало условного раздражения, то латентный период постепенно удлиняется, т. е. выступает факт приспособления условного рефлекса к определенной длительности раздражения. Такое же приспособление к длительности раздражения, по-видимому, начало вырабатываться у Сатурна, благодаря тому что нам пришлось делать много опытов с угасанием, в которых свет, действуя много раз по 5—30—60 сек., не подкреплялся едой, тогда как при образовании рефлекса появление света немедленно сопровождалось едой. Однако в нашем случае существовал лишь намек на такое приспособление, так как 5-секундное раздражение при первых пробах в начале дня вызывало значительное отделение и только опыты с угасанием стали с известного времени обнаруживать разницу в кратковременных и более длительных раздражениях.

Следовательно, можно считать, что *и на условных рефлексах с глаза обнаруживается общее свойство нервной системы приходить в состояние возбуждения преимущественно в момент приложения раздражений и отвечать на короткие одиночные раздражения длительным эффектом.* Однако минимальная длительность раздражения, необходимая для получения максимального эффекта, может колебаться в очень широких пределах в зависимости от условий образования рефлекса. *Отчетливо эта способность выступает лишь в тех случаях, когда условный рефлекс образован при точном совпадении начала светового раздражения с безусловным рефлексом.*

Значение качественных различий светового раздражения

Ранее мы изложили факты, выясняющие значение количественных изменений светового раздражения: условные рефлексы на свет оказались подчиненными тем же количественным законам, что и более грубые нервные акты, но во многих случаях законы эти оказались маскированными, скрытыми, обнаруживались лишь при особых формах опыта.

Возникал вопрос: существуют ли для нервной системы собаки качественные различия в световом раздражении и чем они определяются? Уже было показано, что различия эти не определяются преломляемостью лучей (цветом). Следовательно, оставалось искать их в различной группировке участков сетчатки, раздражаемых одновременно (форма) и последовательно (движение и его направление).[8]

---

[8] Здесь и во всем последующем изложении мы умышленно, для простоты, абстрагируемся от сокращения глазных мышц и рассматриваем глаз как неподвижный орган, по которому движется световое раздражение.

I

Мы уже говорили, что у Банзая был образован рефлекс на выдвигание на светлый фон экрана черной фигуры ⊤ (см. рисунок, фиг. 1). Следовательно, в данном случае с работой слюнной железы было связано сложное явление, которое можно разложить на следующие компоненты: 1) появление на светлом экране темного пятна (т. е. затемнение ограниченного участка сетчатки), 2) форма этого пятна (т. е. определенная группировка одновременно раздражаемых затемнением элементов сетчатки) и 3) движение его (т. е. последовательный переход раздражения с одной части сетчатки на другую). Требовалось выяснить, в какой мере каждая из этих сторон светового раздражения определяет слюноотделительный эффект? Произойдет ли какое-либо изменение в рефлексе, если изменить в одном из трех указанных направлений наше обычное раздражение? Опыты наши естественно распались на три группы. В первой группе мы изменяли только форму выдвигающейся черной фигуры — вместо ⊤ (фиг. 1) пробовали выдвигание квадрата (фиг. 3), круга (фиг. 5), квадратной рамки (фиг. 2), кольца (фиг. 4). Во второй группе сохраняли обычную форму, но изменяли способ появления пятна — вместо того чтобы выдвигать фигуру ⊤ в заранее освещенный квадрат, мы заставляли сразу появляться на темном экране светлый квадрат с черным ⊤ в середине. Наконец, в третьей группе были испытаны раздражения, резко отличающиеся от нашего обычного раздражения.

В табл. 20 приведены контрольные опыты, в которых испытывалось два раза подряд действие обычного раздражения (выдвигание фигуры ⊤),

ТАБЛИЦА 20

Банзай

Дата	Время (в час. и мин.)	Раздражение*	Длительность раздражения (в сек.)		Количество слюны из околоушной железы (в каплях) за:				Латентный период (в сек.)	Отношение
					1/2 мин.	1 мин.	2 мин.	3 мин.		
18 VIII 1906	4 21	⊤ дв.	30	До еды.	4	—	—	—	—	—
	4 36	» »	30	» »	5	—	—	—	—	—
22 VIII	1 48	⊤ дв.	30	До еды.	4	—	—	—	—	—
	2 05	» »	30	» »	5	—	—	—	—	—
30 VIII	3 00	⊤ дв.	30	Без еды.	4 1/2	8	—	13	—	1 : 2 1/2
14 IX	1 25	⊤ дв.	30	До еды.	3	—	—	—	—	—
	1 39	» »	30	» »	4	—	—	—	—	—
6 XII	3 40	⊤ дв.	30	До еды.	8	—	—	—	9—10	—
	4 11	» »	30	» »	9	—	—	—	8—9	—
10 XII	2 03	⊤ дв.	30	Без еды.	7	10	15	—	—	—
5 I 1907	2 48	⊤ дв.	30	До еды.	11	—	—	—	6	—
	3 00	» »	30	» »	9	—	—	—	6	—
14 I	2 32	⊤ дв.	30	Без еды.	6	9 1/2	—	15	6	1 : 2 1/2
6 II	2 20	⊤ дв.	30	До еды.	5	—	—	—	7—8	—
	2 30	» »	30	Без еды.	7	12	17	19	4	1 : 2 1/2
15 II	1 33	⊤ дв.	30	До еды.	5	—	—	—	11	—
	1 45	» »	30	Без еды.	5	9	10	12	6	1 : 2 1/2

* ⊤ дв. означает движение ⊤ обычного (см. рисунок, фиг. 1). (*Ред.*).

ТАБЛИЦА 21

Банзай

Фаза	Дата	Время (в час. и мин.)	Раздражение *	Длительность раздражения (в сек.)		Количество слюны из околоушной железы (в каплях) за:				Латентный период (в сек.)	Отношение	Примечания
						$\frac{1}{2}$ мин.	1 мин.	2 мин.	3 мин.			
I	26 VIII 1906	2 16	Т дв.	30	До еды.	$4\frac{1}{2}$	—	—	—	—	—	
		2 37	Круг дв.	30	Без еды.	6	10	12	13	—	1 : $2\frac{1}{2}$	
II	3 XII	3 00	Рамка дв.	30	Без еды.	$2\frac{1}{2}$	5	6	—	15	—	
	14 XII	1 05	Т дв.	30	До еды.	11	—	—	—	5	—	
		1 19	Рамка дв.	30	Без еды.	6	9	12	15	5	1 : $2\frac{1}{2}$	
	23 XII	2 23	Т дв.	30	До еды.	5	—	—	—	11	—	
		2 36	Квадрат дв.	30	Без еды.	3	5	$5\frac{1}{2}$	—	7	1 : 2?	
	3 I 1907	3 21	Т дв.	30	До еды.	7	—	—	—	5	—	
		3 30	Квадрат дв.	30	Без еды.	4	5	8	10	7	1 : $2\frac{1}{2}$	
	4 II	1 41	Т дв.	30	До еды.	$6\frac{1}{2}$	—	—	—	6—7	—	
		1 53	Квадрат дв.	30	Без еды.	2	4	5	6	6—7	1 : 3	
		2 02	Т дв.	30	До еды.	7	—	—	—	5	—	
		2 14	» »	30	Без еды.	5	7	9	10	7—8	—	
III	13 II	2 15	Т дв.	30	До еды.	$7\frac{1}{2}$	—	—	—	7—8	—	
		2 29	Рамка дв.	30	Без еды.	$3\frac{1}{2}$	$4\frac{1}{2}$	5	5	7	1 : $1\frac{1}{2}$	← Максимум секреции был на 20-й секунде.
		2 40	Т дв.	30	До еды.	$5\frac{1}{2}$	—	—	—	6—7	—	
	14 II	3 18	Т дв.	30	До еды.	$6\frac{1}{2}$	—	—	—	6—7	—	
		3 28	Кольцо дв.	30	Без еды.	$3\frac{1}{2}$	$4\frac{1}{2}$	5	5	6—7	1 : $1\frac{1}{2}$	← Максимум секреции был на 20-й секунде.

* Т дв., круг дв., рамка дв., квадрат дв., кольцо дв. означают раздражение движением Т (см. рисунок, фиг. 1), круга (фиг. 5), рамки (фиг. 3), квадрата (фиг. 3), кольца (фиг. 4). (*Ред.*).

причем в некоторых случаях обе пробы длились по 30 сек., после чего наступала еда, а в других случаях второе раздражение прекращалось через 30 сек., не подкрепляясь едой, так что мы могли наблюдать и действие, и последействие раздражения. Из этой таблицы видно, что при втором раздражении количество слюны за ½ мин. не меньше, а иногда даже больше, чем при первом раздражении, что в тех случаях, когда испытывается весь секреторный период, отделение длится 3 мин., постепенно уменьшаясь, причем за 3 мин. получается в общем в 2½—3 раза больше слюны, чем за первые ½ мин.

В табл. 21 приведен ряд опытов, в которых вместо фигуры ⊤ выдвигались различные другие фигуры, т. е. ряд опытов первой группы. В опыте от 26 VIII 1906 нельзя заметить никакой разницы в действии обычной и необычной фигур. Круг за первые ½ мин. дал слюны даже несколько больше (6 капель), чем ⊤ (4½ капли); отделение тянулось, постепенно уменьшаясь, 3 мин. За 3 мин. всего выделилось 13 капель, т. е. в 2½ раза больше, чем в первые ½ минуты (6 капель).

В следующих пяти опытах (3, 14, 23 XII 1906, 3 I, 4 II 1907) выступают уже иные отношения: необычные фигуры дают слюны заметно меньше, чем обычная, как показывают величины секреции в первую половину первой минуты. Однако ход отделения соответствует норме, за весь отделительный период слюны получается приблизительно в 2½ раза больше, чем за первые ½ мин., отделение, постепенно уменьшаясь, длится около 3 мин.

Наконец, в последних двух опытах (13 и 14 II 1907) разница в действии необычных и обычной фигур еще резче и касается не только количества, но и хода отделения: уже в первую поло-

ТАБЛИЦА 22

Банзай

Дата	Время (в час. и мин.)	Раздражение *	Длительность раздражения (в сек.)		Количество слюны из околоушной железы (в каплях) за: ½ мин.	1 мин.	2 мин.	3 мин.	Латентный период (в сек.)	Отношение	Примечания
24 II 1907	2 17	⊤ однократно.	30	До еды.	5½	—	—	—	5	—	
	2 30	⊤ повторно (7—8 раз).	30	» »	10½	—	—	—	5	—	
25 II (а)	2 35	⊤ однократно.	30	До еды.	5	—	—	—	5	—	
	2 47	⊤ повторно (7—8 раз).	30	» »	9½	—	—	—	5	—	
27 II	4 01	⊤ однократно.	30	До еды.	5½	—	—	—	5	—	
	4 17	⊤ повторно (8—9 раз).	30	Без еды.	9½	12	18	26	5	1 : 3	
25 II (б)	2 11	⊤ однократно.	30	До еды.	6½	—	—	—	5	—	
	2 23	кольцо повторно (7—8 раз).	30	Без еды.	5	5½	5½	5½	5	1 : 1	← Максимум секреции был на 20-й секунде.

* См. рисунок: т (фиг. 1), кольцо (фиг. 4 . (Р

вину первой минуты слюны гораздо меньше, чем при обычной фигуре; кроме того, отделение длится только 1 мин., а затем прекращается; заметно было даже, что бо́льшая часть слюны выделилась в первые 20—25 сек. от начала раздражения; общее количество превосходит количество слюны за $^1/_2$ мин. уже не в $2^1/_2$, а только в $1^1/_2$ раза.

Следовательно, все опыты с необычными формами распадаются отчетливо на три фазы: в первой фазе рефлекс всецело определялся появлением фигуры и ее движением, значение же формы не обнаруживалось; во второй фазе отсутствие обычной формы сказывалось как недостаток одного из компонентов раздражения; в третьей фазе выступил уже тормозящий эффект необычной фигуры.

Последнее явление еще отчетливее обнаруживается при следующей постановке опыта (табл. 22). Если мы вместо однократного выдвигания обычной фигуры будем выдвигать ее повторно, так, чтобы она появлялась за $^1/_2$ мин. раз 7—8, то этим значительно увеличим эффект: уже за $^1/_2$ мин. слюны выделяется вдвое больше, слюна течет обильным током 3—$3^1/_2$ мин., ход отделения нормальный, так что в общем за 3 мин. получается в 3 раза больше слюны, чем за $^1/_2$ мин. [опыты 24, 25(а) и 27 II 1907]. А если мы таким же образом повторно выдвигаем необычную фигуру, то эффект получается совсем иной: уже в первую половину минуты слюны меньше, чем при однократном выдвигании обычной фигуры, отделение длится только $^1/_2$ мин., а затем резко обрывается, так что весь секреторный эффект равен количеству слюны, выделенной в первую половину второй минуты [опыт 25 II (б) 1907].

На основании этих данных можно заключить, что различное распределение раздражаемых одновременно элементов сетчатки (различная форма фигур) действительно определяет качественное различие в световом раздражении: необычное распределение света и тени в пространстве (необычная форма) оказывает тормозящее действие на эффект раздражения.

Интересные явления наблюдались наряду с этим и со стороны двигательной системы собаки. Одновременно со слюноотделительным рефлексом у Банзая выработалась так называемая положительная двигательная реакция: он все время не сводил глаз с экрана и, как только на нем появлялась фигура ┬ привскакивал, тянулся к экрану, начинал переводить глаза с экрана на меня и обратно, виляя хвостом. Эта двигательная реакция наблюдалась во всех без исключения случаях появления обычной фигуры. При появлении же необычных фигур в первых 3—4 опытах реакция была совершенно такая же, а затем выработался особенный вид двигательной реакции: собака привскакивала в момент появления фигуры, тянулась к экрану, но секунд через 10—12 отодвигалась назад с небольшим повизгиванием и далее совершенно спокойно смотрела на экран.

Во второй категории опытов была сохранена обычная форма, но было исключено движение. Фигура ┬ не выдвигалась в заранее освещенный квадрат, а появлялась вместе со светлым квадратом (в середине его) на темном экране. Относящиеся сюда данные приведены в табл. 23.

Если не считать первого опыта от 18 XI 1906, появление фигуры ┬ без движения вызывает отделение слюны, но значительно меньшее, чем при сочетании с движением. Что же касается первого опыта, в котором отделения не получилось, то объяснений этому может быть несколько: 1) возможно, отсутствие секреции зависит от того, что этот опыт относится к той фазе нашей работы, когда рефлекс, по-видимому, всецело определялся движением фигуры (сравнить с опытом от 26 VIII 1906

ТАБЛИЦА 23

Банзай

Дата	Время (в час. и мин.)	Раздражение *	Длительность раздражения (в мин.)		Количество слюны из околоушной железы (в каплях) за: ½ мин.	1 мин.	2 мин.	3 мин.	Латентный период (в сек.)
18 XI 1906	2 01	Т дв.	½	До еды.	3	—	—	—	—
	2 12	Св. квадр. с Т (без дв.).	½	Без еды.	0	0	½	½	—
	2 17	Св. квадр.	4	» »	0	0	0	0	—
	2 23	Т дв.	½	До еды.	2	—	—	—	—
2 XII	3 12	Т дв.	½	До еды.	9	—	—	—	7—8
	3 22	Св. квадр. с Т (без дв.).	1	Без еды.	3	6	?	?	12—13
9 I 1907	1 04	Т дв.	½	До еды.	7	—	—	—	10
	1 14	Св. квадр. с Т (без дв.).	½	Без еды.	3	5	6	6½	10
8 II	12 50	Т дв.	½	До еды.	6½	—	—	—	7—8
	1 04	Св. квадр. с Т (без дв.).	½	Без еды.	1	2	4	5½	15

* т дв. означает движение т (см. рисунок, фиг. 1); св. квадр. — светлый квадрат. (*Ред.*)

в табл. 21, где замена обычной фигуры Т кругом не изменила результата); 2) отсутствие секреции могло происходить и от того, что появление фигуры Т впервые сочеталось с появлением светлого квадрата и, следовательно, появление света могло затормозить рефлекс; 3) наконец, дело могло объясняться недостаточной силой рефлекса в этот день, так как и обычное раздражение, дважды испытанное, дало ничтожный эффект. Последнее объяснение мне представляется наиболее вероятным.

ТАБЛИЦА 24

Банзай

Дата	Время (в час. и мин.)	Раздражение	Длительность раздражения (в мин.)		Количество слюны из околоушной железы (в каплях) за: ½ мин.	1 мин.	2 мин.	3 мин.	Латентный период (в сек.)
11 XI 1906	1 12	Св. квадр.	8	Без еды.	0	0	0	0	—
	1 20	Т дв.	½	До еды.	0	—	—	—	—
	4 02	Т дв.	½	До еды.	6	—	—	—	5
	4 18	Св. квадр.	1	Без еды.	0	0	—	—	—
	4 19	Т дв.	½	До еды.	5	—	—	—	5
25 XI	3 36	Св. квадр.	2½	Без еды.	0	0	0	0	—
19 XII	3 18	Св. квадр.	½	Без еды.	0	0	½	—	—
28 I 1907	1 47	Св. квадр.	5	Без еды.	0	0	0	0	—
	1 57	Т дв.	½	До еды.	4½	—	—	—	5

* т дв. означает движение т (см. рисунок, фиг. 1); св. квадр. — светлый квадрат. (*Ред.*).

Так как в описанных только что опытах появление фигуры Т сочеталось вместо движения с появлением светлого квадрата, необходимо было для контроля испытать, не вызывается ли отделение самим светлым квадратом. Эти контрольные опыты, приведенные в табл. 24, показывают,

что появление на темном экране светлого квадрата без черной фигуры ⊤ в середине отделения не вызывает.

Такое же контрольное значение имеют опыты с затемнением светлого квадрата и с чесанием кожи. Как видно из табл. 25, ни чесание кожи, ни сплошное затемнение экрана слюны не вызывают.

ТАБЛИЦА 25

Банзай

Дата	Время (в час. и мин.)	Раздражение *	Длительность раздражения (в сек.)		Количество слюны из околоушной железы (в каплях) за:				Латентный период (в сек.)
					1/2 мин.	1 мин.	2 мин.	3 мин.	
23 X 1906	2 40	Чесание.	30	Без еды.	0	0	0	—	—
	2 50	⊤ дв.	30	До еды.	7	—	—	—	4
26 X	4 08	⊤ дв.	30	До еды.	8	—	—	—	—
	4 28	Затемнение экрана.	30	Без еды.	0	1/2	—	—	—
	4 38	⊤ дв.	30	До еды.	6	—	—	—	—
14 XI	2 21	Затемнение экрана.	30	Без еды.	0	0	—	—	—
	2 24	⊤ дв.	30	До еды.	3 1/2	—	—	—	—
19 XII	3 23	Затемнение экрана.	60	Без еды.	0	0	—	—	—
	3 29	⊤ дв.	30	До еды.	4	—	—	—	10

* ⊤ дв. означает движение ⊤ (см. рисунок, фиг. 1). (*Ред.*).

Итак, если у собаки образован условный рефлекс на выдвигание черной фигуры по светлому фону, то как замена обычной фигуры необычными, так и исключение движения ведут к резкому уменьшению секреторного эффекта. Следовательно, и форма предметов, т. е. определенное распределение световых лучей в пространстве, и движение предметов воспринимаются глазом собаки как особые стороны раздражения и могут видоизменять реакцию собаки.

ТАБЛИЦА 26

Банзай

Дата	Время (в час. и мин.)	Раздражение *	Длительность раздражения (в сек.)		Количество слюны из околоушной железы (в каплях) за:				Латентный период (в сек.)
					1/2 мин.	1 мин.	2 мин.	3 мин.	
25 XI 1906	3 17	⊤ дв.	30	До еды.	6	—	—	—	—
	3 31	» » светл.	30	Без еды.	2	3	4	—	—
29 XI	2 41	⊤ дв.	30	До еды.	9	—	—	—	5—6
	2 54	» » светл.	30	Без еды.	1 1/2	2	?	?	—

* ⊤ дв. означает движение ⊤ (см. рисунок, фиг. 1); ⊤ дв. светл. — движение светлого ⊤ (фиг. 8). (*Ред.*).

В заключение приведу еще два опыта, в которых выдвигание черного ⊤ на светлый экран было заменено выдвиганием светлого ⊤ на темный экран, следовательно, два опыта, в которых были сохранены форма и движение, но при обратном распределении света и тени. В обоих случаях получился очень ничтожный секреторный эффект, как видно из табл. 26.

II

Опыты с Банзаем показали нам, что для нервной системы собаки качественные различия в световом раздражении определяются направлением колебания интенсивности света, формой и движением, что влияние формы в первое время по образовании рефлекса является стушеванным.

Возникал вопрос: не выступит ли влияние формы сначала же в том случае, если образовать рефлекс на появление светлой фигуры (без движения)?

Такой рефлекс был образован у Сатурна, у которого работа слюнной железы была связана с появлением на темном экране светлого креста.

ТАБЛИЦА 27

Сатурн

Дата	Время (в час. и мин.)	Раздражение *	Длительность раздражения (в сек.)		Количество слюны из околоушной железы (в каплях) за:				Латентный период (в сек.)
					½ мин.	1 мин.	2 мин.	3 мин.	
9 IV 1907	4 07	Крест.	30	До еды.	15	—	—	—	—
	4 23	»	30	» »	11	—	—	—	—
10 IV	4 25	Крест.	30	До еды.	11	—	—	—	—
	4 37	»	30	Без еды.	10	19	25	32	—
19 IV	2 46	Крест.	30	До еды.	10	—	—	—	8
	2 57	»	30	Без еды.	10	17	19	19	8
11 V	1 00	Крест.	60	До еды.	11	21	—	—	—
	1 13	»	60	Без еды.	13	26	48	53	6
18 V	1 17	Крест.	30	До еды.	11	—	—	—	—
	1 27	»	30	Без еды.	11	19	21	21	6
28 V	3 45	Крест.	30	Без еды.	14	22	24	25½	—

* См. рисунок, фиг. 9. (*Ред.*).

В табл. 27 приведены результаты опытов на Сатурне, в которых испытывалось действие обычного раздражения (появление креста) два раза подряд, причем первое раздражение длилось 30 сек. и подкреплялось едой. Цифры показывают, что два раздражения дают приблизительно один и тот же эффект. В тех случаях, когда раздражение не сопровождается едой, слюноотделение длится и по прекращении раздражения, всего около 3 мин.

В табл. 28 приведены опыты, в которых крест заменен какой-нибудь другой светлой фигурой той же площади и той же интенсивности света. Во всех опытах ни по качеству слюны, ни по длительности отделения, ни по длине латентного периода нельзя обнаружить никакой заметной разницы в действии обычной и необычной фигур. Следовательно, и в данном случае рефлекс всецело вызывается появлением света на экране, а влияние определенной группировки раздражающих элементов сетчатки является замаскированным.

ТАБЛИЦА 28

Сатурн

Дата	Время (в час. и мин.)	Раздражение *	Длительность раздражения (в сек.)		Количество слюны из околоушной железы (в каплях) за:				Латентный период (в сек.)
					½ мин.	1 мин.	2 мин.	3 мин.	
16 IV 1907	3 20	Крест.	30	До еды.	6½	—	—	—	8
	3 32	Квадрат.	30	Без еды.	5	10	11	13	8
28 IV	1 00	Крест.	30	До еды.	8½	—	—	—	6
	1 19	Квадрат.	30	Без еды.	6	11	13½	14	7
7 V	1 00	Крест.	30	До еды.	10½	—	—	—	7
	1 21	Фиг. 10.	30	Без еды.	9½	19	28	29	7
17 V	1 36	Крест.	30	До еды.	10	—	—	—	5
	1 47	Фиг. 10.	30	Без еды.	12	23	26	27	7
22 V	2 22	Крест.	30	До еды.	8½	—	—	—	5
	2 33	Фиг. 10.	30	Без еды.	5	10	12½	12½	6
5 VI	3 39	Крест.	30	До еды.	14	—	—	—	5
	3 50	Фиг. 10.	30	Без еды.	14	24	32	33	5
1 VII	5 03	Крест.	30	До еды.	20	—	—	—	5
	5 25	Фиг. 12.	30	Без еды.	20	27	32	35	5
4 VIII	4 25	Крест.	30	До еды.	24	—	—	—	4
	5 03	Фиг. 12.	30	Без еды.	21	—	—	—	7

* См. рисунок: крест (фиг. 9), квадрат (фиг. 13). (*Ред.*).

Может показаться странным следующий факт: на первой собаке, Банзае (табл. 21), необычные фигуры были испытаны восемь раз, причем полное тождество в действии обычной (движение ⊤) и необычной фигур наблюдалось только в первом опыте; уже со второго опыта обнаружилась разница, которая в опытах от 13 и 14 II 1907 сделалась чрезвычайно резкой. Между тем у второй собаки, Сатурна, все восемь опытов (табл. 28) дали один и тот же результат: тождество в действии света обычного и необычного распределения. Конечно, разница может зависеть от многих причин (большей возбудимости Сатурна, относительно большей силы появления света сравнительно с движением и т. д.), но мне кажется, что существенное значение имеет тут давность образования рефлекса: все восемь опытов с Сатурном по давности рефлекса относятся к тому периоду, к которому у Банзая относился только первый опыт. (Восьмой опыт с необычной фигурой на Сатурне произведен после 280 сочетаний еды с появлением светлого креста, тогда как на Банзае первый опыт произведен после 141 сочетания, а второй только после 299 сочетаний).

Возникал второй вопрос: нельзя ли обнаружить разницу в действии обычной и необычной фигур при помощи опытов с угасанием рефлексов? Не сохранит ли своего действия обычная фигура, если угасить рефлекс от фигуры необычной? Поставленные в этом направлении опыты показали, что угасание рефлекса от необычной фигуры ведет к уничтожению действия обычной фигуры; иначе говоря, угасание условного рефлекса на свет происходит независимо от того или иного распределения лучей (табл. 29).

Итак, в первое время по образовании рефлекса на появление светлой фигуры определенная группировка световых лучей (т. е. форма этой

ТАБЛИЦА 29

Сатурн

Дата	Время (в час. и мин.)	Раздражение *	Длительность раздражения (в сек.)		Количество слюны из околоушной железы (в каплях) за:				Латентный период (в сек.)	Примечания
					½ мин.	1 мин.	2 мин.	3 мин.		
5 VI 1907	3 39	Крест.	30	До еды.	14	—	—	—	5	
	3 50	Фиг. 10.	30	Без еды.	14	24	32	33	5	
	3 55	То же.	30	» »	9	13	13½	13½	5	
	4 00	» »	30	» »	3	4	4½	4½	8	
	4 05	» »	30	» »	½	1½	2	2	20	
	4 10	Крест.	30	» »	1	2	2	2	5	
14 IX	1 07	Квадрат.	60	Без еды.	16	29	32	32	—	
	1 12	»	60	» »	10	11	12	12	—	
	1 17	»	60	» »	6	10	10	10	—	
	1 22	»	60	» »	5	6	8	8	—	
	1 27	»	60	» »	1	2	3	3	—	
	1 32	»	60	» »	9	13	13	13	—	← Убираю руку под стол, меняю позу.
	1 37	»	60	» »	8	9	9	9	—	
	1 42	»	60	» »	7	7	7	7	—	
	1 47	»	60	» »	5	7	11	12	—	← Мигает солнце.
	1 52	»	60	» »	5	5	5	5	—	
	1 57	»	60	» »	6	6	6	6	—	
	2 02	Крест.	30	До еды.	7	—	—	—	—	

* См. рисунок: крест (фиг. 9), квадрат (фиг. 13). (*Ред.*).

фигуры) не играет роли и рефлекс всецело определяется появлением света.

III

В опытах с Банзаем обнаружилось, что значение определенной группировки световых лучей (формы) хотя и является стушеванным в первое время, однако в дальнейшем постепенно выступает и наконец приобретает значительную силу. Эта самостоятельная специализация рефлекса развивалась чрезвычайно медленно. Спрашивалось, нельзя ли искусственно ускорить эту специализацию и в более короткое время вызвать разницу в действии различных светлых фигур, а главное, проследить детально выработку этой разницы?

С этой целью мы приступили к ряду таких же опытов, которыми раньше пытались обнаружить разницу в действии лучей различной преломляемости.

В ряде дней мы уничтожали рефлекс на появление квадрата, систематически угашая его, и подкрепляли изредка рефлекс на появление креста, сопровождая каждое появление креста едой. В результате этих опытов нам удалось в очень короткое время вызвать резкую разницу в действии светлого квадрата и светлого креста при равной силе и площади света. Развитие этой разницы происходило чрезвычайно правильно, переходя через ряд характерных фаз.

В первые три дня, 11, 12, 14 IX 1907 (табл. 30), квадрат в начале опыта вызывал значительное отделение. Угасание рефлекса на квадрат происходило правильно, давая только вспышки отделения под влиянием случайных экстренных раздражений (растормаживание). Угасание рефлекса на квадрат вело к такому же понижению рефлекса на крест: 14 IX, на третий день, рефлекс на квадрат доведен до 6 капель, после этого крест дает 7 капель за $1/2$ мин. В первый же день, 11 IX, хотя и получилось увеличение секреции после замены квадрата крестом, но это усиление эффекта зависело, по-видимому, от стука рукой по столу. Подкрепление обычного рефлекса повело к усилению рефлекса на квадрат. Следовательно, в первые три дня наблюдалось полное тождество в действии обычной и необычной фигур.

С четвертого дня между квадратом и крестом начала обнаруживаться отчетливая разница в отношении вызываемого ими секреторного эффекта. В опытах №№ 4—11 включительно (табл. 31, опыты 16—18, 21, 23—26 IX 1907) наблюдаются уже следующие явления. В начале каждого опыта квадрат дает по-прежнему значительное отделение; угасание идет правильно, но отчетливо выступает растормаживающее действие экстренных раздражений. Угасание рефлекса на квадрат уже не ведет к угасанию рефлекса на крест. Кроме того, крест после угасания рефлекса на квадрат дает даже больший эффект, чем давал квадрат до угасания. Подкрепление рефлекса на крест едой восстанавливает рефлекс на квадрат, но не до максимальных размеров: восстановленный таким образом рефлекс на квадрат всегда меньше рефлекса на крест.

С двенадцатого дня разница в действии квадрата и креста сделалась чрезвычайно резкой. В опытах №№ 12, 13 и 14 (табл. 32, опыты 27, 29, 30 IX 1907) уже в начале опыта квадрат дает очень слабый эффект (12—9—7 капель за 3 мин.). Испытанный после повторного раздражения квадратом, крест каждый раз дает очень большое отделение. После подкрепления рефлекса на крест действие квадрата усиливается. Но наибольшее усиление действия креста происходит под влиянием присоединения побочных раздражений.

ТАБЛИЦА 30

Сатурн

№ опыта и дата	Время (в час. и мин.)	Раздражение *	Длительность раздражения (в сек.)		Количество слюны из околоушной железы (в каплях) за: ½ мин.	1 мин.	2 мин.	3 мин.	Латентный период (в сек.)	Примечания
1. 11 IX 1907	12 34	Квадрат.	30	Без еды.	13	17	17½	17½	5	
	12 39	»	30	» »	7	9	9½	9½	7	
	12 44	»	30	» »	13	18	18	18	4	← 12 ч. 43 м. шаги в коридоре.
	12 49	»	30	» »	4	5	5	5	10	
	12 54	Квадрат повторно.	30	» »	9	10	10½	10½	5	
	12 59	Квадрат.	30	» »	2	3	3	5	12	← Стукнул рукой.
	1 04	**Крест.**	30	**До еды.**	**12**	—	—	—	—	
	1 24	»	—	И еда.	—	—	—	—	—	
	1 49	Квадрат.	30	Без еды.	7	10	11	12	—	
	2 03	»	30	» »	14	20	22	24	—	
2. 12 IX	**12 32**	**Крест.**	—	И еда.	—	—	—	—	—	
	12 46	Квадрат.	30	Без еды.	11	17	26	35	5	← Собака облизывается.
	12 51	»	30	» »	7	9½	10	10	9	
	12 56	»	30	» »	8	9	10	10	7	
	1 06	»	30	» »	17	32	?	?	—	
	1 21	**Крест.**	—	И еда.	—	—	—	—	—	
3. 14 IX	1 07	Квадрат.	60	Без еды.	16	29	32	32	—	
	1 12	»	60	» »	10	11	12	12	—	
	1 17	»	60	» »	6	10	10	10	—	
	1 22	»	60	» »	5	6	8	8	—	
	1 27	»	60	» »	1	2	3	3	—	← Убираю руку под стол.
	1 32	»	60	» »	9	13	13	13	—	← Меняю позу.
	1 37	»	60	» »	8	9	9	9	—	
	1 42	»	60	» »	7	7	7	7	—	
	1 47	»	60	» »	5	7	11	12	—	← Солнце.
	1 52	»	60	» »	5	5	5	5	—	
	1 57	»	60	» »	6	6	6	6	—	
	2 02	**Крест.**	30	**До еды.**	**7**	—	—	—	—	
	2 15	Квадрат.	30	Без еды.	13	17	19	19	—	
	2 23	**Крест.**	—	**И еда.**	—	—	—	—	—	
	2 30	Квадрат.	30	Без еды.	?	?	?	?	—	

* См. рисунок: крест (фиг. 9), квадрат (фиг. 13). (*Ред.*).

ТАБЛИЦА

Сатурн

№ опыта и дата	Время (в час. и мин.)	Раздражение *	Длительность раздражения (в сек.)		Количество слюны из околоушной железы (в каплях) за:					Латентный период (в сек.)	Примечания
					¼ мин.	½ мин.	1 мин.	2 мин.	3 мин.		
4. 16 IX 1907	1 16	Квадрат.	60	Без еды.	—	19	30	36	36	5	
	1 21	»	60	» »	—	7	9	11	11	7	
	1 26	»	60	» »	—	2½	3	3	3	7	
	1 31	»	60	» »	—	8	14	14	14	5	
	1 40	**Крест.**	10	**До еды.**	**5**	—	—	—	—	—	
	1 57	»	10	» »	**7**	—	—	—	—	—	
	2 08	Квадрат.	60	Без еды.	—	17	31	36	37	—	
	2 21	»	60	» »	—	11	18	19	19	—	
	2 32	**Крест.**	10	**До еды.**	6	—	—	—	—	—	
5. 17 IX	**12 24**	**Крест.**	15	**До еды.**	**9**	—	—	—	—	—	
	12 40	Квадрат.	60	Без еды.	—	17	25	33	33	—	
	12 51	»	60	» »	—	10	15	16	17	—	
	1 06	**Крест.**	15	**До еды.**	**10**	—	—	—	—	—	
	1 18	»	15	» »	**10**	—	—	—	—	—	
	1 38	Квадрат.	60	Без еды.	—	17	26	30	30	—	
	1 45	»	60	» »	—	15	22	23	23	—	
	1 53	»	60	» »	—	11	17	20	20	—	
6. 18 IX	1 09	Квадрат.	60	Без еды.	—	16	29	29	29	—	
	1 14	»	60	» »	—	13	15	15	15	—	
	1 19	»	60	» »	—	11	16	17	17	—	
	1 24	»	60	» »	—	5	6½	6½	6½	—	
	1 29	»	60	» »	—	½	½	½	½	—	← 1 ч. 33 м. в соседней комнате пустили воду.
	1 34	»	60	» »	—	10	13	13	13	—	
	1 39	»	60	» »	—	6	7	7	7	—	
	1 44	»	60	» »	—	7	7	7	7	—	
	1 49	»	60	» »	—	3	4	4	4	—	
	1 54	»	60	» »	—	7	10	12	12	—	
	1 59	»	60	» »	—	1	1	1	1	—	

ТАБЛИЦА 31 (*продолжение*)

№ опыта и дата	Время (в час. и мин.)	Раздражение *	Длительность раздражения (в сек.)		Количество слюны из околоушной железы (в каплях) за:					Латентный период (в сек.)	Примечания
					1/4 мин.	1/2 мин.	1 мин.	2 мин.	3 мин.		
6. 18 IX	**2 04**	**Крест.**	60	**До еды.**	—	**18**	**34**	—	—	—	
	2 14	Квадрат.	60	Без еды.	—	11	16	17	17	—	
	2 21	**Крест.**	**15**	**До еды.**	**12**	—	—	—	—	—	
	2 36	Квадрат.	60	Без еды.	—	7	12	14	14	—	
7. 21 IX	12 47	Квадрат.	60	Без еды.	—	18	32	37	37	4	
	12 51	»	60	» »	—	12 1/2	16	16	16	5	
	12 55	»	60	» »	—	10	16	18	18	6	
	12 59	»	60	» »	—	7	9	10	10	7	
	1 03	»	60	» »	—	6	8	9	9	8	← В 1 ч. 06 м. стукнул рукой.
	1 07	»	60	» »	—	9	10	11	11	5	
	1 11	»	60	» »	—	2	4	4	4	5	
	1 15	»	60	» »	—	1/2	1	1	1	8	← Увеличен промежуток, шум над потолком.
	1 23	»	60	» »	—	4	6	7	7	5	
	1 31	»	60	» »	—	16	24	27	27	4	← Встаю, хожу; собака облизывается.
	1 43	»	60	» »	—	18	29	30	30	—	
	1 49	**Крест.**	30	**До еды.**	—	**24**	—	—	—	—	
	2 00	Квадрат.	60	Без еды.	—	21	29	36	36	—	
	2 06	»	60	» »	—	16	20	23	23	—	
8. 23 IX	1 31	Квадрат.	60	Без еды.	—	11	17	17	17	5	
	1 35	»	60	» »	—	1 1/2	1 1/2	1 1/2	1 1/2	10	
	1 39	»	60	» »	—	0	0	0	0	—	← Удвоен промежуток.
	1 47	»	60	» »	—	0	0	0	0	—	← Встаю.
	1 52	»	60	» »	—	4	5	5	5	—	
	1 57	»	60	» »	—	3	3	3	3	5	»
	2 02	**Крест.**	60	**До еды.**	—	**18**	**34**	—	—	6	»
	2 13	Квадрат.	60	Без еды.	—	11	14	14	14	5	
	2 18	»	60	» »	—	2 1/2	3	3	3	8	
	2 23	»	60	» »	—	6	9	9	9	5	← Собака облизывается.
	2 28	»	60	» »	—	1	1	3	3	8	
	2 33	»	60	» »	—	5	5 1/2	5 1/2	5 1/2	5	← В промежутке встаю.

ТАБЛИЦА 31 (*продолжение*)

№ опыта и дата	Время (в час. и мин.)	Раздраже-ние *	Дли-тель-ность раздра-жения (в сек.)		Количество слюны из околоушной железы (в каплях) за:					Латент-ный период (в сек.)	Примечания
					1/4 мин.	1/2 мин.	1 мин.	2 мин.	3 мин.		
8. 23 IX	2 38	Квадрат.	60	Без еды.	—	6	6	6	6	5	
	2 43	»	60	» »	—	4	6	6	6	8	
9. 24 IX	12 04	Квадрат.	60	Без еды.	—	11	18	19	19	5	← Выхожу в промежутке.
	12 55	»	60	» »	—	14	20	24	24	—	
	1 05	»	60	» »	—	8	15	15	15	—	
	1 15	**Крест.**	15	**До еды.**	**9**	—	—	—	—	—	
	1 24	Квадрат.	60	Без еды.	—	18	25	27	27	—	
10. 25 IX	12 06	Квадрат.	60	Без еды.	—	11	15	15	15	5	
	12 17	»	60	» »	—	4½	5	5	5	5	
	12 24	»	60	» »	—	6	7½	7½	7½	—	
	12 29	»	60	» »	—	4	6	6	6	—	
	12 36	»	60	» »	—	8	8	8	8	—	
	12 44	»	60	» »	—	3	4	5	5	—	
	12 50	**Крест.**	30	**До еды.**	—	**20**	—	—	—	—	
	1 02	»	15	» »	**9**	—	—	—	—	—	
	1 13	Квадрат.	60	Без еды.	8	12	18	18	18	—	
	1 20	»	60	» »	10	15	15	15	15	—	
11. 26 IX	12 18	Квадрат.	60	Без еды.	—	11	25	32	32	10	
	12 24	»	60	» »	—	11	16	16	16	5	
	12 29	»	60	» »	—	6½	8	10	10	5	
	12 34	»	60	» »	—	0	0	0	0	—	
	12 39	»	60	» »	—	5	5½	5½	5½	—	← Собака облизывается, зевает, мотает головой.
	12 44	»	60	» »	—	12	18	19	19	—	
	12 49	»	60	» »	—	3½	3½	3½	3½	10	
	12 54	»	60	» »	—	3	3	3	3	—	
	1 00	»	60	» »	—	4½	4½	4½	4½	—	
	1 06	»	60	» »	—	4	4	5	5	—	
	1 11	**Крест.**	15	**До еды.**	**12**	—	—	—	—	—	
	1 29	Квадрат.	60	Без еды.	—	11	17	27	28	—	
	1 35	»	60	» »	—	5	8	9	9	—	
	1 45	»	60	» »	—	10	16	16	16	—	

* См. рисунок: крест (фиг. 9), квадрат (фиг. 13). (*Ред.*).

ТАБЛИЦА 32
Сатурн

№ опыта и дата	Время (в час. и мин.)	Раздражение *	Длительность раздражения (в сек.)		Количество слюны из околоушной железы (в каплях) за: ½ мин.	1 мин.	2 мин.	3 мин.	Примечания
12. 27 IX 1907	12 46	Квадрат.	60	Без еды.	9	12	12	12	
	12 57	»	60	» »	6	7	8	8	
	1 06	**Крест.**	60	До еды.	**21**	**40**	—	—	
	1 32	Квадрат.	60	Без еды.	12	14	17	17	
	1 45	»	60	» »	9	19	19	19	
	1 50	»	60	» »	9	18	21	21	
13. 29 IX	12 19	Квадрат.	60	Без еды.	6	9	9	9	
	12 28	»	60	» »	12	16	16	16	← Облизывание.
	12 40	»	60	» »	4	4	4	4	← 12 ч. 43 м. трогаю морду собаки.
	12 46	»	60	» »	11	15	16	16	
	12 53	»	60	» »	9	12	16	16	
	1 05	»	60	» »	11	18	20	20	
	1 17	»	60	» »	7	8	8	8	
	1 20	»	60	» »	2	5	14	14	
	1 31	»	60	» »	8	10	10	10	
14 30 IX	1 30	Квадрат.	60	Без еды.	4	6	7	7	
	1 38	»	60	» »	3½	3½	3½	3½	
	1 46	»	60	» »	3½	3½	3½	3½	
	2 04	»	60	» »	2	2	2	2	
	2 22	**Крест.**	60	До еды.	**12**	**23**	—	—	
15. 4 X	12 45	Квадрат.	60	Без еды.	18	27	32	32	
	1 00	»	60	» »	13	21	23	23	
	1 08	»	60	» »	5	5	8	8	
	1 16	»	60	» »	10	16	22	22	
	1 38	»	60	» »	10	18	24	24	
	1 47	»	60	» »	10	18	24	24	
	1 55	»	60	» »	11	13	15	15	
	2 20	»	60	» »	10	14	14	14	
	2 05	»	60	» »	½	2	3	3	
	2 10	»	60	» »	4	4	4	4	

* См. рисунок: крест (фиг. 9), квадрат (фиг. 13). (*Ред.*).

Между 14-м (30 IX) и 15-м (4 X) днем случайно произошел четырехдневный перерыв в работе. Под влиянием этого перерыва разница несколько ослабела, так что опыт № 15 по своему характеру напоминает опыты №№ 4—11 второй фазы: квадрат в начале опыта дает значительное отделение.

Но с 16-го дня резкая разница выступила снова и держалась уже до конца работы. В этой четвертой фазе квадрат вызывал лишь самое ничтожное отделение, иногда нулевое. При повторении раздражений квадратом уже не могло идти речи об угасании: рефлекс всегда был ничтожный, лишь изредка давая вспышки, которые всегда вызывались присоединением экстренных раздражений. Крест в этой фазе всегда давал очень обильное отделение, нисколько не уступавшее прежнему эффекту, а часто даже превосходившее его. Подкрепление рефлекса на крест в большинстве случаев не усиливало действия квадрата. Образцы опытов этой фазы приведены в табл. 33, но тот же характер реакции выступает и во всех следующих таблицах.

Характерна разница между действием креста и квадрата в отношении хода отделения: крест, как и прежде, дает обильное отделение во все время раздражения, при квадрате отделение в большинстве случаев ограничивается первыми 15—20 сек., а затем резко обрывается.

Чрезвычайно интересные явления наблюдались и у Сатурна со стороны двигательной системы. Как и всегда, наряду со слюноотделительным рефлексом образовалась резкая положительная двигательная реакция. Собака во все время опыта смотрела в сторону экрана. Как

ТАБЛИЦА 33

Сатурн

№ опыта и дата	Время (в час. и мин.)	Раздражение *	Длительность раздражения (в сек.)		Количество слюны из околоушной железы (в каплях) за:					Примечания
					$^1/_4$ мин.	$^1/_2$ мин.	1 мин.	2 мин.	3 мин.	
16. 5 X 1907	1 06	Квадрат.	60	Без еды.	—	$4^1/_2$	$4^1/_2$	$4^1/_2$	$4^1/_2$	
	1 11	»	60	» »	—	0	$1^1/_2$	$1^1/_2$	$1^1/_2$	
	1 16	**Крест.**	**15**	**До еды.**	**10**	—	—	—	—	
26. 16 X	1 50	Квадрат.	60	Без еды.	—	6	6	6	6	
	1 55	»	60	» »	—	2	2	2	2	
	2 00	»	60	» »	—	2	2	2	2	
	2 05	»	60	» »	—	1	6	8	9	← Собака облизывается.
	2 08	»	60	» »	—	1	1	1	1	
	2 12	»	60	» »	—	6	6	6	6	
	2 25	»	60	» »	—	2	4	4	4	
	2 31	**Крест.**	**30**	**До еды.**	—	**23**	—	—	—	

* См. рисунок: квадрат (фиг. 13), крест (фиг. 9). (*Ред.*).

только появлялась на экране светлая фигура, собака начинала тянуться к ней, виляла хвостом, а иногда даже производила хватательные движения пастью и лапой, как бы стараясь схватить ее с экрана. В этой

двигательной реакции чрезвычайно характерным являлось то, что собака устремлялась на саму светлую фигуру и не смотрела в мою сторону. Даже вид мясного порошка не вызывал такого двигательного возбуждения, как появление светлой фигуры на экране. Двигательная реакция эта была в первое время совершенно одинаковой для всех фигур, которые появлялись на экране. Но с тех пор как мы начали систематически уничтожать действие квадрата, наряду с разницей в секреторном эффекте выработалась разница в двигательных явлениях. При появлении креста собака всякий раз проделывала очень отчетливо описанную только что положительную реакцию, при появлении же квадрата привскакивала на несколько секунд, а затем начинала мотать головой, отстраняться от экрана и визжать.

Итак, различная группировка световых лучей в пространстве может определить качественную разницу в световом раздражении и в том случае, когда рефлекс образован на появление света. В первое время значение формы является маскированным и возбудителем является свет при всяком его распределении, но, систематически угашая рефлекс на необычную фигуру, можно в короткое время добиться резкой разницы в действии двух фигур. Развитие этой разницы происходит постепенно, проходя следующие фазы:

1-я фаза — полное равенство эффекта от обычной и необычной фигур в начале опыта; угасание рефлекса от необычной ведет к уничтожению действия обычной; необычный рефлекс легко оживляется;

2-я фаза — равенство эффекта от обеих фигур в начале опыта; угасание необычного рефлекса не ведет даже к ослаблению обычного; легкое восстановление необычного рефлекса;

3-я фаза — слабый эффект необычной фигуры в начале опыта; угасание рефлекса от необычной фигуры нисколько не отражается на действии обычной; неполное восстановление необычного рефлекса;

4-я фаза — ничтожный эффект необычной фигуры; угасание необычного рефлекса нисколько не отражается на действии обычной фигуры; отсутствие восстановления необычного рефлекса.

Во всех фазах действие необычной фигуры усиливается присоединением побочных раздражений.

При выработке разницы в действии креста и квадрата мы старались, по возможности, сохранить одинаковые условия: одинаковую силу света и одинаковую величину световой площади, с тем чтобы иметь право приписать разницу именно качественному различию раздражителей (различной форме).

Но раз только мы придавали одинаковой световой площади различные формы, необходимым образом должна была вкрасться новая количественная разница: у двух различных фигур с одинаковыми размерами площади отстояние крайних периферических точек будет неодинаково. В нашем случае наибольшие линейные размеры креста (7 вершков) были больше соответственных размеров квадрата (4 вершка).

Следовательно, требовалось еще проверить, не обусловлена ли разница в действии квадрата и креста именно этой количественной разницей, а не разницей в распределении света. С этой целью мы проделали опыты,

ТАБЛИЦА 34

Сатурн

№ опыта и дата	Время (в час. и мин.)	Раздражение *	Длительность раздражения (в сек.)		Количество слюны из околоушной железы (в каплях) за:					Примечания
					1/4 мин.	1/2 мин.	1 мин.	2 мин.	3 мин.	
20. 10 X 1907	12 53	Квадрат.	60	Без еды.	—	1	1	10	—	← Собака облизывается.
	12 59	»	60	» »	—	0	0	0	—	
	1 04	»	60	» »	—	1	2	2	—	
	1 09	»	60	» »	—	$2^1/_2$	$2^1/_2$	$2^1/_2$	—	
	1 14	*Квадрат* (7 × 7).	60	» »	—	*2*	*2*	*2*	—	← Площадь квадрата равна 49 кв. вершкам.
	1 19	**Крест.**	30	**До еды.**	—	**22**	—	—	—	← Площадь креста равна 13 кв. вершкам.
	1 30	Квадрат.	60	Без еды.	—	6	7	7	7	
	1 43	»	60	» »	—	11	12	12	12	
	1 49	**Крест.**	15	**До еды.**	**10**	—	—	—	—	
	1 58	Квадрат.	60	Без еды.	—	9	10	10	10	
21. 11 X	1 10	Квадрат.	60	Без еды.	—	4	5	5	5	
	1 33	»	60	» »	—	?	?	?	?	
	1 44	»	60	» »	—	1	1	1	1	
22. 13 X	12 36	Квадрат.	60	Без еды.	—	3	4	?	?	
	12 44	**Крест.**	—	**И еда.**	—	—	—	—	—	
	12 57	Квадрат.	60	Без еды.	—	3	3	3	3	
	1 02	*Квадрат после чесания.*	60	» »	—	***16***	***20***	***20***	***20***	
	1 07	Квадрат.	60	» »	—	$3^1/_2$	4	4	4	
	1 12	»	60	» »	—	3	3	3	3	
	1 18	**Крест.**	15	**До еды.**	**12**	—	—	—	—	
	1 30	Квадрат.	60	Без еды.	—	$3^1/_2$	4	4	4	
	1 35	»	60	» »	—	2	2	2	2	← В промежутке встаю, стук.
	1 41	»	60	» »	—	$4^1/_2$	6	7	7	
	1 49	»	60	» »	—	$6^1/_2$	7	8	8	
	1 58	**Крест** (5 × 5).	30	**До еды.**	—	**21**	—	—	—	← Площадь креста равна 9 кв. вершкам.
	2 11	Квадрат.	60	Без еды.	—	7	9	11	11	

* См. рисунок: квадрат (фиг. 13), крест (фиг. 9). (*Ред.*).

ТАБЛИЦА 35

Сатурн

№ опыта и дата	Время (в час. и мин.)	Раздражение *	Длительность раздражения (в сек.)		Количество слюны из околоушной железы (в каплях) за:					Примечания
					$^{1}/_{4}$ мин.	$^{1}/_{2}$ мин.	1 мин.	2 мин.	3 мин.	
14. 30 IX 1907	1 30	Квадрат.	60	Без еды.	—	4	6	7	7	
	1 38	»	60	» »	—	$3^{1}/_{2}$	$3^{1}/_{2}$	$3^{1}/_{2}$	$3^{1}/_{2}$	
	1 46	»	60	» »	—	$3^{1}/_{2}$	$3^{1}/_{2}$	$3^{1}/_{2}$	$3^{1}/_{2}$	
	1 55	*Фиг. 10.*	60	» »	—	*12*	*25*	*40*	*41*	
	2 04	Квадрат.	60	» »	—	2	2	2	2	
	2 13	*Фиг. 10.*	60	» »	—	*13*	*25*	*30*	*30*	
	2 22	**Крест.**	60	**До еды.**	—	**12**	**23**	—	—	
17. 6 X	2 56	Квадрат.	60	Без еды.	—	0	0	0	0	
	2 59	»	60	» »	—	1	1	1	1	← Встаю за 1 мин. 10 сек. до раздражения.
	3 06	»	60	» »	—	5	5	5	5	← Шевелюсь за 20 сек. до раздражения.
	3 12	»	60	» »	—	10	17	17	17	
	3 18	»	60	» »	—	3	3	3	3	
	3 24	»	60	» »	—	2	2	2	2	
	3 36	*Фиг. 11.*	60	» »	—	*16*	*27*	*32*	*32*	
	3 42	Квадрат.	60	» »	—	2	2	2	2	
	3 48	*Фиг. 11.*	60	» »	—	*7*	*10*	*11*	*11*	
	3 54	То же.	60	» »	—	$5^{1}/_{2}$	$5^{1}/_{2}$	$5^{1}/_{2}$	$5^{1}/_{2}$	
	4 00	**Крест.**	30	**До еды.**	—	**16**	—	—	—	
	4 13	Квадрат.	60	Без еды.	—	10	12	14	14	
	4 19	**Крест.**	15	**До еды.**	**10**	—	—	—	—	
18. 7 X	12 12	Квадрат.	60	Без еды.	—	8	9	10	10	
	12 19	»	60	» »	—	9	9	9	9	
	12 26	»	60	» »	—	$1^{1}/_{2}$	2	2	2	
	12 33	»	60	» »	—	2	2	2	2	
	12 40	*Фиг. 16.*	60	» »	—	*16*	*29*	*35*	*35*	
	12 47	Квадрат.	60	» »	—	$2^{1}/_{2}$	3	3	3	
	12 55	Квадрат повторно.	60	» »	—	7	7	7	7	
	1 02	*Фиг. 16., повторно.*	60	» »	—	*16*	*28*	*32*	*32*	
	1 12	**Крест.**	15	**До еды.**	**11**	—	—	—	—	

№ опыта и дата	Время (в час. и мин.)	Раздражение *	Длительность раздражения (в сек.)		Количество слюны из околоушной железы (в каплях) за:					Примечания
					1/4 мин.	1/2 мин.	1 мин.	2 мин.	3 мин.	
18. 7 X	**1 29**	**Крест.**	15	**До еды.**	**10**	—	—	—	—	
	1 40	Квадрат.	60	Без еды.	—	16	28	38	38	
	1 46	»	60	» »	—	10	15	16	16	
	1 56	»	60	» »	—	10	15	16	16	
	1 59	»	60	» »	—	5	7	7	7	
	2 04	»	60	» »	—	7	11	11	11	
19. 8 X	12 29	Квадрат.	60	Без еды.	—	4	5	5	5	
	12 36	»	60	» »	—	2	2	2	2	
	12 43	*Фиг. 10.*	60	» »	—	*11*	*14*	*14*	*14*	←Пришел И. П. Павлов.
	12 14	Квадрат.	60	» »	—	9	11	11	11	
	1 24	»	60	» »	—	0	0	0	0	
	1 34	**Крест.**	60	**До еды.**	—	**19**	**41**	—	—	
	1 51	Квадрат.	60	Без еды.	—	6	9	10	10	
	2 02	»	60	» »	—	6	7	7	7	
	2 08	»	60	» »	—	4	4	4	4	
	2 13	»	60	» »	—	$1^1/_2$	$1^1/_2$	$1^1/_2$	$1^1/_2$	
	2 19	**Крест.**	15	**До еды.**	**7**	—	—	—	—	
	2 27	Квадрат.	60	Без еды.	—	7	12	13	14	
25. 15 X	11 07	Квадрат.	60	Без еды.	—	3	4	4	4	
	11 18	»	60	» »	—	6	6	6	6	
	11 29	»	60	» »	—	5	6	6	6	
	11 35	»	60	» »	—	4	5	5	5	
	11 43	»	60	» »	—	3	3	3	3	
	11 52	»	60	» »	—	5	5	5	5	
	12 05	»	60	» »	—	*14*	*19*	*19*	*19*	←Зажегся и потух фонарь, шум воды.
	12 10	»	60	» »	—	5	7	7	7	
	12 15	»	60	» »	—	10	18	18	18	←Собака облизывается.
	12 20	»	60	» »	—	5	6	6	6	
	12 25	*Круг.*	60	» »	—	*16*	*28*	*34*	*35*	
	12 30	Квадрат.	60	» »	—	2	3	3	3	
	12 35	**Крест.**	30	**До еды.**	—	**23**	—	—	—	
27. 17 X	12 21	Квадрат.	60	Без еды.	—	1	1	1	1	
	12 28	»	60	» »	—	2	3	3	3	

ТАБЛИЦА 35 (*продолжение*)

№ опыта и дата	Время (в час. и мин.)	Раздражение *	Длительность раздражения (в сек.)		Количество слюны из околоушной железы (в каплях) за:					Примечания
					$^1/_4$ мин.	$^1/_2$ мин.	1 мин.	2 мин.	3 мин.	
27. 17 X	12 34	Квадрат.	60	» »	—	$2^1/_2$	$2^1/_2$	$2^1/_2$	$2^1/_2$	
	12 40	»	60	» »	—	$2^1/_2$	3	3	3	
	12 46	*Фиг. 15.*	60	» »	—	*7*	*8*	*8*	*8*	
	12 52	Квадрат.	60	» »	—	2	5	5	5	
	12 58	**Крест.**	30	**До еды.**	—	**21**	—	—	—	
	1 09	Квадрат.	60	Без еды.	—	3	6	11	11	
	1 15	»	60	» »	—	2	2	2	2	
	1 21	*Фиг. 12.*	60	» »	—	*15*	*25*	*26*	*26*	← Сажусь за $^1/_2$ мин. до начала раздражения.
	1 26	То же.	60	» »	—	*17*	*31*	*36*	*36*	← Сажусь за $^1/_2$ мин. до начала раздражения.
28. 23 X	1 32	Квадрат.	60	Без еды.	—	4	4	4	4	
	1 43	»	60	» »	—	4	4	4	4	← За 5 сек. до начала раздражения упал зажим, собака вздрагивает.
	1 48	»	60	» »	—	1	1	1	1	
	1 54	»	60	» »	—	4	4	4	4	
	2 01	»	60	» »	—	5	12	15	15	← Ничтожный шум издали, собака облизывается.
	2 09	»	60	» »	—	7	7	7	7	
	2 16	»	60	» »	—	9	9	9	9	← Собака облизывается.
	2 22	»	60	» »	—	$3^1/_2$	$3^1/_2$	$3^1/_2$	$3^1/_2$	
	2 29	*Круг.*	60	» »	—	*7*	*8*	*8*	*8*	
	2 35	»	60	» »	—	5	5	5	5	
	2 41	**Крест.**	30	**До еды.**	—	**24**	—	—	—	
	3 00	Квадрат.	60	Без еды.	—	8	12	12	12	← Собака облизывается.

* См. рисунок: квадрат (рис. 13), крест (фиг. 9), круг (фиг. 14). (*Ред.*).

в которых, с одной стороны, величина квадрата была увеличена настолько, чтобы его линейные размеры сравнялись с размерами обычного креста (7×7), с другой стороны, линейные размеры креста были уменьшены приблизительно до обычных размеров квадрата (5×5). А такое изменение влекло за собой еще другое изменение (в площадях): именно, в квадрате получалось изменение, могущее усилить его действие (увеличение площади с 16 до 49 кв. вершков), в кресте — изменение, могущее ослабить его действие (уменьшение площади с 13 до 9 кв. вершков). Тем не менее оказалось, что и при обратном отношении линейных размеров квадрат, несмотря на значительную величину световой площади (49 кв. вершков), вызывал ничтожное отделение, тогда как крест при значительно меньшей площади (9 кв. вершков) давал очень большой секреторный и двигательный эффект (табл. 34, опыты №№ 20 и 22, 10 и 13 X 1907).

Следовательно, разница в действии квадрата и креста обусловливалась не какими-либо количественными различиями в раздражителях, а различиями качественными, именно различным распределением света и тени (формой).

IV

В опытах с Банзаем оказалось, что при постепенной самостоятельной выработке различия между обычной и необычными фигурами обычная фигура выделилась из всех остальных фигур.

Интересно было, конечно, знать, что же произошло с действием различных необычных фигур, после того как мы искусственно выработали разницу между обычной и одной определенной необычной фигурой (квадратом)? Уничтожили ли мы действие только одной фигуры, сохранив действие всех остальных, или, наоборот, сохранили действие только обычной фигуры, уничтожив действие всех необычных фигур?

В то время, когда разница в действии квадрата и креста сделалась совершенно резкой, когда квадрат всегда уже давал самое ничтожное отделение, мы попробовали раздражать Сатурна другими необычными фигурами (табл. 35).

Фигура 10 (см. рисунок) была испытана дважды в один день (14-й день — 30 IX 1907) и оба раза вызвала очень большой секреторный эффект, совершенно такой, как крест, тогда как квадрат, испытанный четыре раза, дал ничтожное отделение. При второй пробе фигура 10 подействовала немного слабее вследствие угасания, так как первая проба не сопровождалась едой. Та же фигура, будучи испытана через несколько дней, подействовала хотя и сильнее квадрата, но все же значительно слабее, чем в первый день, и слабее, чем крест (19-й день — 18 X 1907).

6 X 1907, на 17-й день, испытано три раза без подкрепления едой действие фигуры 11. В этот день квадрат всякий раз давал ничтожное отделение. Фигура 11 в первый раз дала очень большое отделение, при второй и третьей пробе обнаружилось правильное угасание, которое не ослабило действие креста.

Фигура 16, испытанная на 18-й день, 7 X, вызвала очень обильное отделение, по-видимому, несколько уступавшее эффекту креста.

Круг (фигура 14) при первом испытании, 15 X, на 25-й день, вызвал опять-таки большое отделение, совершенно такое же, как и другие необычные фигуры, но более слабое, чем крест. Уже при втором испытании через несколько дней круг дал очень слабый эффект, едва превосходящий эффект квадрата, тогда как крест вызвал громадное отделение (28-й день — 23 X).

Фигура 12, испытанная дважды в один (27-й) день (17 X), дала большой эффект, уступавший, однако, действию креста.

Наконец, фигура 15 с первого же раза вызвала отделение очень маленькое, но все же большее, чем квадрат (27-й день — 17 X).

Оказывается, таким образом, что все необычные фигуры заняли совершенно особенное, промежуточное место между квадратом и крестом. Уничтожение действия квадрата не повлекло за собой уничтожения действия других необычных фигур: все они при первых пробах дают значительный секреторный эффект.

Но вместе с тем обнаружилась разница в действии этих необычных фигур и креста: необычные фигуры действуют сильно, однако слабее, чем крест; угасание рефлекса от необычных фигур не ослабляет действия креста; при повторных пробах они быстро теряют свою силу и приближаются по своему действию к квадрату.

Иначе говоря, выработка различия в действии обычной и одной необычной фигуры создает такие условия, благодаря которым очень облегчается выработка различия между обычной фигурой и другими необычными, причем каждая необычная фигура сохраняет до некоторой степени свою самостоятельность.

V

В результате всех опытов, в которых так или иначе испытывалось влияние изменения обычной формы, оказывается, что в первое время по образовании рефлекса определенная форма фигуры, являющейся раздражителем, не играет роли и рефлекс всецело подчиняется количественным отношениям светового раздражения; но далее, рано или поздно, наступает такая стадия, когда обнаруживается значение качественной разницы — разницы в распределении света (форме); в этой стадии качественная сторона приобретает такую силу, что значение количественных различий оказывается совершенно затемненным. В то время как в первой стадии распределение лучей не играло никакой роли, а величина рефлекса зависела от силы света, от величины световой площади, от постоянства или прерывистости раздражения, во второй стадии обычная фигура при меньшей площади, меньшей силе света, при однократном действии вызывает больший эффект, чем фигура необычная при большей силе, большей величине и повторном действии: различия количественные сглаживаются перед различием качественным.

Попытаемся на основании имеющихся в настоящее время знаний об условных рефлексах дать объяснение описанным фактам. Объяснение это, конечно, явится лишь сопоставлением данных, полученных относительно условных рефлексов с глаза, с данными, касающимися других условных рефлексов.

Сетчатка как орган, воспринимающий световое раздражение, в известной своей части должна быть рассматриваема как поверхность, образованная рядом равномерно расположенных однородных элементов, каждый из которых может возбуждаться под влиянием появления или исчезания, усиления или ослабления света и по общему закону образования условных рефлексов может сделаться источником условного рефлекса. Характерным для сетчатки оказывается то, что раз источником рефлекса сделалась определенная группа ее элементов, то и раздражение всех остальных элементов сетчатки вызывает такой же эффект. Если, однако, раздражение некоторых элементов сетчатки повторяется без связи с безусловным рефлексом, то условный рефлекс с этих элементов

сетчатки исчезает по общему закону уничтожения условных рефлексов. Мне кажется, что этим должна объясняться вторая фаза наших опытов с выработкой разницы между квадратом и крестом, т. е. та фаза, когда на необычную фигуру в начале опыта получается большой рефлекс, но угасание его не ведет к угасанию обычного рефлекса. Часть сетчатки, раздражаемая квадратом, состоит отчасти из элементов, общих с крестом, отчасти из элементов отличных; рефлекс именно с этих отличных элементов исчезает вследствие отсутствия связи с безусловным рефлексом, остается действие лишь элементов, общих для квадрата и креста. Раздражение этих общих элементов способно еще вызывать такой же эффект, как и крест, по тому общему правилу, что при известной степени возбудимости собаки и при известной силе света раздражение небольшой световой площадью может вызвать такой эффект, который уже не усиливается от увеличения световой площади. Если же угасить рефлекс, вызываемый этой общей для креста и квадрата частью, то весь крест снова дает большой эффект, так как замена квадрата крестом в этой стадии равносильна увеличению световой площади, а значение величины световой площади всегда отчетливо выступает в опытах с угасанием. Если же раздражение некоторых элементов *C* совпадает постоянно с раздражением обычно раздражаемых элементов *A* именно в тех случаях, когда безусловный рефлекс отсутствует, то раздражение элементов *C* по общему правилу образования условного тормоза приобретает тормозящее влияние по отношению к раздражению элементов *A*: раздражение элементов *A* самих по себе или в сочетании с элементами *B*, *D* и т. д. продолжает вызывать рефлекс, тогда как одновременное раздражение элементов *A* и *C* эффекта уже не дает. Этим может быть объяснена та окончательная фаза, в которой обычная фигура (крест) дает полный эффект, а необычная (квадрат) слюны не вызывает: *раздражение тех элементов, которые раздражаются квадратом, но не раздражаются крестом, превратилось в условный тормоз в отношении элементов, общих для квадрата и креста*. Иначе говоря, *между различными группами элементов сетчатки устанавливается такое же отношение, как между отдельными воспринимающими органами целого организма*: различное действие квадрата и креста сводится к тому общему для всех условных рефлексов правилу, что всякое явление, совпадающее с условным рефлексом в тех случаях, когда последний не сопровождается безусловным, становится тормозом в отношении этого условного рефлекса. За такое объяснение фактов говорят следующие явления. Во-первых, постепенная выработка разницы, совершенно аналогичная образованию условного тормоза. Во-вторых, чрезвычайно характерный ход отделения, показывающий, что квадрат являлся далеко не индифферентным раздражителем, а оказывал отчетливое влияние на нервную систему собаки, влияние, в котором можно различить взаимодействие двух противоположных процессов: каждый раз при появлении квадрата стремительно начиналось отделение, однако, обрывалось через несколько секунд; при каждом раздражении квадратом можно было видеть, что возбуждающее влияние подавляется тормозящим. В-третьих, существовали еще данные, указывавшие на то, что рефлекс на квадрат являлся не уничтоженным, а заторможенным, скрытым: рефлекс на квадрат можно было легко вызвать, присоединив какое-нибудь внезапное побочное раздражение. Следовательно, тут обнаруживалось то же явление, которое было замечено Б. П. Бабкиным на угасших рефлексах, а И. В. Завадским на рефлексах с удлиненным латентным

периодом (т. е. на рефлексах, находящихся в скрытом состоянии) и названо Завадским явлением растормаживания.

Всякое объяснение может быть признано пригодным лишь в том случае, если оно удовлетворительно покрывает весь наличный фактический материал. Поэтому и в данном случае приходится задаться вопросом, согласуется ли это объяснение с остальными фактами.

Прежде всего возникал вопрос, чем же объясняется тот факт, что значение количественных различий как бы исчезло: в то время как в первой стадии, по образовании, условный рефлекс вполне зависел от силы света, величины площади, повторности раздражения, во второй стадии оказалось, что ни усиление света, ни увеличение световой площади, ни замена постоянного раздражения прерывистым не ведут к обнаружению рефлекса на необычную фигуру, а обычная при меньших количественных отношениях дает значительный эффект. Факт этот вполне понятен при данном выше объяснении. Как бы ни старались мы усилить действие необычной фигуры, эффект от раздражения ею всегда остается ничтожным, так как мы будем всегда параллельно усиливать как возбуждающий, так и тормозящий момент.

Кроме того, спрашивается, согласуется ли наше объяснение с результатом тех опытов, в которых было испытано действие ряда новых фигур, отличающихся по распределению света и тени и от квадрата, и от креста. Раз все элементы сетчатки разбились на две группы, из которых одна вызывает рефлекс, а другая тормозит этот рефлекс, то всякая новая фигура, как раздражающая эти элементы в ином соотношении, чем квадрат, будет в первое время вызывать рефлекс, но благодаря наличности известной части тормозящих элементов: 1) рефлекс этот должен быть меньше рефлекса на крест, 2) угасание его не поведет к уничтожению рефлекса на крест и 3) очень легко выработается условный тормоз из раздражения тех элементов, которые входят в данную необычную фигуру, но не входят ни в крест, ни в квадрат. Все это в действительности и наблюдалось. Таким образом, оказывается, что попытка объяснить выработку различия в действии квадрата и креста образованием условного тормоза вполне законна, так как объяснение это покрывает собой все имеющиеся до настоящего времени факты. Быть может, объяснить факты можно и иначе, но, по нашему мнению, в другом объяснении в настоящее время нет надобности, тем более что приведенное объяснение представляет известные выгоды. Оно объединяет наши знания об условных рефлексах и позволяет правильно и однообразно систематизировать материал. Кроме того, оно может оказаться полезным в качестве рабочей гипотезы, так как некоторые детали, наблюдавшиеся в нашем случае, могут вызвать ряд вопросов относительно особенностей условного тормоза. Например, явления растормаживания побочными раздражениями до настоящего времени наблюдались только в случаях угасания и запаздывания условного рефлекса; в отношении условного тормоза опыты с растормаживанием пока не удались. В нашем случае, который мы можем рассматривать как условный тормоз, явления растормаживания выступают чрезвычайно резко, следовательно, мы можем предположить, что при известном соотношении сил раздражителей можно получить растормаживание и в случае условного тормоза. Далее, при выработке разницы в действии квадрата и креста пятидневный перерыв между 14-м и 15-м (табл. 32) опытами повел к сглаживанию разницы в действии этих двух фигур, т. е. к ослаблению тормозящего момента. Спрашивается, не есть ли легкая разрушаемость свойство условного тормоза вообще и т. д.

Значение движения как особой формы светового раздражения

I

Анализ рефлекса на выдвигание черного ⊤ у Банзая показал, что движение воспринимается нервной системой собаки как особая сторона светового раздражения, что оно является важным компонентом сложного раздражения: появление фигуры ⊤ без движения вызывало гораздо меньший эффект, чем обычное появление, связанное с движением.

В настоящем разделе будут приведены немногие данные, имеющиеся у нас в настоящее время относительно условных рефлексов, возбудителем которых искусственно сделано одно только движение, не связанное ни с появлением, ни с исчезанием предметов. Уже раньше нас Е. Е. Вурцель занималась этим вопросом и показала, что можно образовать условный рефлекс на движение предмета перед глазами. Оказалось при этом, что: 1) если рефлекс образован на движение известной скорости, то слишком медленное движение слюны не гонит, 2) если рефлекс образован на движение по горизонтальной линии справа налево и наоборот, т. е. поперек оси животного, то движение вдоль оси животного дает меньший эффект.

Мы образовали специальный рефлекс на движение у Кикиморы. Перед собакой на экране все время находился светлый крест. В известные моменты крест приходил в ритмическое движение справа налево и наоборот с частотой около 30 экскурсий в 1 мин., и в эти моменты мы кормили собаку. Уже после 44 совпадений с едой движение креста начало вызывать отделение слюны.

Приведенные в табл. 36 данные показывают, что в большинстве случаев обычное горизонтальное движение вызывало в общем за 3 мин. около 13—16 капель слюны, лишь изредка больше (13—16 капель за 3 мин. — это наиболее частая величина условных рефлексов у Кикиморы. При этом такой правильности в ходе отделения, как у Сатурна и Банзая, не наблюдается, так как это общее количество довольно разнообразно распределяется между 3 мин. отделительного периода).

Изучение этого рефлекса еще не закончено, и у нас имеется пока лишь очень ограниченное число данных. Эти данные относятся только к одному вопросу: какое значение в этом рефлексе имеет направление движения? Сделалось ли возбудителем слюноотделения только то движение, которое мы связывали с едой (т. е. горизонтальное), или и движение в другом направлении (например, вертикальное)?

Из табл. 36 видно, что если образовать рефлекс на движение в горизонтальном направлении (справа налево), то и движение сверху вниз (при том же размахе движения и том же ритме) дает совершенно такое же отделение слюны.

В опытах с угасанием обнаружилось, что рефлекс на необычное по направлению движение (вертикальное) совершенно тождествен с рефлексом на движение обычное (горизонтальное): угасание необычного рефлекса влекло за собой исчезновение рефлекса обычного (табл. 37).

II

Возникал, следовательно, второй вопрос, нельзя ли выработать разницу в действии различных по направлению движений? Нельзя ли уничтожить рефлекс на движение вертикальное, сохранив рефлекс на движение горизонтальное? Мы проделали ряд опытов, в которых угашали

ТАБЛИЦА 36

Кикимора

Дата	Время (в час. и мин.)	Раздражение	Длительность раздражения (в мин.)		Количество слюны из слизистых желез (в каплях) за: 1 мин.	2 мин.	3 мин.	Латентный период (в сек.)
		Движение						
9 VI 1907	7 37	Горизонтальное.	1	Без еды.	8	11	11	10
20 VI	7 05	»	1	» »	12	20	22	18
7 IX	5 50	»	1	» »	5	10	11	20
11 IX	5 19	»	1	» »	8	11	13	18
17 IX	4 50	»	1	» »	11	13	13 1/2	12
26 IX	3 42	»	1	» »	15	15 1/2	15 1/2	8
27 VI	7 01	Вертикальное.	1	» »	12	15	15	15
14 IX	4 21	»	1	» »	11	13	14	11
20 IX	4 30	»	1	» »	12	13 1/2	14	12
8 X	4 59	»	1	» »	13	14	15	18
9 X	4 35	»	1	» »	13	14	14	11

ТАБЛИЦА 37

Кикимора

Дата	Время (в час. и мин.)	Раздражение	Длительность раздражения (в мин.)		Количество слюны из слизистых желез (в каплях) за: 1 мин.	2 мин.	3 мин.	Латентный период (в сек.)
		Движение						
20 IX 1907	4 45	Вертикальное.	1	Без еды.	9	10	10	19
	4 50	»	1	» »	1 1/2	4	4 1/2	36
	4 55	»	1	» »	1	1 1/2	1 1/2	50
	5 00	Горизонтальное.	1	» »	1/2	1/2	1/2	—
8 X	4 59	Вертикальное.	1	Без еды.	13	14	15	18
	5 04	»	1	» »	2	3	3	25
	5 09	»	1	» »	4	5	6	50
	5 14	»	1	» »	0	0	0	—
	5 19	Горизонтальное.	1	» »	0	0	0	—

повторно рефлекс на необычное (вертикальное) движение и подкрепляли едой рефлекс на движение горизонтальное, и очень скоро разница в действии этих раздражений отчетливо выступила. Уже после 15 не подкрепленных едой раздражений вертикальным движением оказалось, что горизонтальное движение стало действовать после угасания рефлекса от вертикального движения, а после 20 раз разница стала столь резкой, что горизонтальное движение после угасания рефлекса от вертикального движения действовало сильнее, чем вертикальное до угасания (табл. 38).

Итак, в результате приведенных только что опытов можно сказать, что движение может действовать на глаз собаки как

ТАБЛИЦА 38

Кикимора

Дата	Время (в час. и мин.)	Раздражение	Длительность раздражения (в мин.)		Количество слюны из слизистых желез (в каплях) за: 1 мин.	2 мин.	3 мин.	Латентный период (в сек.)
		Движение						
18 X 1907	12 24	Горизонтальное.	—	Еда.	—	—	—	—
	12 40	Вертикальное.	1	Без еды.	1	$1^1/_2$	$4^1/_2$	25
	12 45	»	1	» »	$^1/_2$	$^1/_2$	$^1/_2$	—
	12 55	Горизонтальное.	1	До еды.	6	—	—	20
	1 07	»	—	Еда.	—	—	—	—
	1 20	Вертикальное.	1	Без еды.	$^1/_2$	$1^1/_2$	2	25

особое раздражение, причем направление этого движения может обусловливать качественную разницу в раздражении и видоизменять так или иначе реакцию собаки.

III

Остается привести в связь эти данные с тем, что было изложено раньше относительно качественных различий в световом раздражении, и в частности относительно значения того или другого распределения света и тени. Сходятся ли результаты раздражения движением с теми результатами, которые были получены при раздражении появлением света?

В только что описанных опытах раздражение обусловливалось тем, что светлое пятно, находившееся все время перед глазами и не возбуждавшее никакой реакции, начинало ритмически двигаться по прямой горизонтальной линии справа налево и обратно. Следовательно, раздражение может быть сведено на последовательное, периодически повторяющееся освещение и затемнение соседних участков сетчатки, иначе говоря, может быть сравнено с таким прерывистым световым раздражением, при котором раздражение отдельных участков сетчатки не синхронично, а освещение одной части совпадает с затемнением другой и т. д.

Мы видели уже, что если возбудителем рефлекса сделано освещение или затемнение определенной части сетчатки (т. е. появление светлой или темной фигуры), то и освещение или затемнение других частей дает тот же эффект. Следовательно, и в случае движения уже заранее можно было предполагать, что рефлекс сначала окажется не специфичным в отношении того или другого направления движения, что последовательное раздражение участков $A—B—C$ должно сделаться возбудителем, если возбудителем сделано уже последовательное раздражение участков $A—D—E$. Но как в случае синхроничного раздражения различных участков (при появлении определенной фигуры) оказалось возможным специализировать рефлекс, выработав из раздражения некоторых участков условный тормоз, так и в случае последовательного раздражения (движением) рефлекс был специализирован и приурочен к определенному направлению движения (по $A—D—E$) благодаря образованию условного тормоза из раздражения некоторых элементов ($B—C$). Впрочем, по всей

вероятности, различное действие вертикального и горизонтального движений обусловлено не только раздражением разных участков сетчатки: ведь благодаря тому что глаз сам движется, следуя за движущимся предметом, к раздражению разных участков сетчатки присоединяются показания различных мышечных групп, и вполне возможно, что показания определенных глазных мышц также могут превратиться в условный тормоз.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Этими данными исчерпываются в настоящее время наши сведения об условных рефлексах с глаза. Исследование наше не претендует ни на полноту, ни на законченность: оно представляет только первые шаги в новом деле систематического, строго объективного изучения реакции собаки на световые раздражения, оно намечает только в самых общих чертах основные факты, каждый из которых должен быть подвергнут детальному изучению. А сводятся эти факты к следующему.

1. Изучение условных слюноотделительных рефлексов с глаза не дает никаких указаний на то, чтобы лучи различной преломляемости (различных цветов) могли действовать на глаз собаки как различные раздражители; условные рефлексы слюнной железы у собаки определяются всегда изменениями интенсивности света независимо от преломляемости его.

2. Возбудителем условного рефлекса может быть сделано как положительное, так и отрицательное колебание силы света, как разлитое, так и ограниченное (иначе говоря, усиление и ослабление общего освещения, появление светлых фигур на темном фоне и темных фигур на светлом фоне),

3. Условные рефлексы с глаза находятся в существенной зависимости от силы светового раздражения:

а) во многих случаях значение силы светового раздражения обнаруживается сразу, так как более сильному раздражению соответствует больший секреторный эффект;

б) при известной степени возбудимости собаки уже слабые световые раздражения могут давать настолько большой эффект, что раздражения более сильные его уже не увеличивают;

в) сильные световые раздражения могут вызывать значительный эффект еще в то время, когда слабое раздражение уже потеряло силу благодаря угасанию.

4. Сила светового раздражения зависит не только от степени колебания интенсивности света, но и от размеров освещаемой или затемняемой площади, причем эти два условия могут взаимно компенсировать друг друга.

5. На условных рефлексах с глаза отчетливо наблюдается характерное свойство нервной ткани отвечать на прерывистое раздражение более сильным эффектом, чем на раздражение постоянное.

6. На условных рефлексах с глаза обнаруживается общее свойство нервной системы приходить в состояние возбуждения преимущественно в момент приложения раздражений и отвечать на короткие одиночные раздражения длительным эффектом. Отчетливо эта способность выступает лишь в тех случаях, когда условный рефлекс образован при точном совпадении начала светового раздражения с началом безусловного рефлекса.

7. Качественные различия в световом раздражении определяются не только направлением колебания интенсивности света, но и определенной группировкой освещаемых или затемняемых элементов сетчатки (формой фигур):

а) в первое время по образовании рефлекса влияние формы является стушеванным и рефлекс всецело определяется появлением светлой или темной фигуры;

б) в дальнейшем значение определенной группировки света и тени (формы) постепенно выступает, но эта самостоятельная специализация рефлекса развивается медленно;

в) систематически угашая рефлекс на необычную фигуру и подкрепляя действие фигуры обычной, можно в короткое время добиться резкой разницы в действии двух фигур;

г) выработка различия в действии обычной и одной необычной фигуры создает такие условия, благодаря которым сильно облегчается выработка различия между обычной фигурой и другими необычными, причем каждая необычная фигура сохраняет до некоторой степени свою самостоятельность;

д) различное действие различных фигур зависит не от каких-либо количественных различий, а от разницы качественной — от неодинаковой группировки одновременно раздражаемых элементов сетчатки.

8. В той фазе, когда уже выработана разница в действии обычной и необычной фигур, ни усиление света, ни увеличение площади, ни повторность раздражения не усиливают эффекта необычной фигуры.

9. В той фазе, когда выработана разница в действии обычной и необычной фигур и необычная фигура вызывает уже ничтожный секреторный эффект, действие ее может быть значительно усилено присоединением каких-либо побочных экстренных раздражений.

10. Движение предметов может действовать на глаз собаки как особое раздражение, причем направление этого движения может обусловливать качественную разницу в раздражении и видоизменять реакцию собаки:

а) в первое время по образовании условного рефлекса на движение направление его не играет роли и получается одинаковый эффект как от обычного, так и от необычного по направлению движения;

б) в короткое время можно вызвать отчетливую разницу в действии различных по направлению движений.

11. Разница в действии различных фигур и различного по направлению движения основана, по-видимому, на выработке условного тормоза из раздражения некоторых участков сетчатки: между различными группами элементов сетчатки устанавливается такое же отношение, как между отдельными воспринимающими аппаратами целого организма.

Уже после того как результаты нашего исследования были доложены в виде предварительного сообщения в Обществе русских врачей в СПб. 22 марта 1907 г., в литературе появились три работы, касающиеся изучаемого мною вопроса.

Первая по времени работа (в июне 1907 г.) принадлежит А. Ф. Самойлову и А. Феофилактовой (1907). Авторы утверждают, что продолжительным упражнением можно заставить собаку различать цвета, но прибавляют, что «хотя собака выучилась отличать зеленый цвет (от серого различных степеней освещения), однако она пользовалась этой способностью различения лишь при хорошо знакомых условиях. Если же

поставленная ей задача чем-нибудь усложняется, то она руководствуется в своем поведении уже не цветом, а другими признаками предметов».

Вторая работа (в конце июня 1907 г.) принадлежит Нагелю (Nagel, 1907), который напоминает о цитированной уже нами работе Нагеля и Гимштедта (Nagel u. Himstedt, 1902) и добавляет, что в последнее время Гимштедту удалось получить еще более убедительные данные в отношении способности собаки различать цвета: в то время как раньше Гимштедт научил собаку выбирать именно красные шары из целой кучи подобных же шаров другой окраски (синих и зеленых), в настоящее время он добился того, что собака его выбирает из той же кучи шар любого из трех названных цветов в зависимости от того, какой цвет будет ей назван.

Третья работа (в октябре 1907 г.) исходит от д-ра Николаи (Nicolai, 1907), который излагает результаты работ лаборатории И. П. Павлова относительно условных рефлексов, причем придает методу И. П. Павлова совершенно иное толкование, чем сам автор, а затем приводит собственные данные относительно условных рефлексов с глаза. Николаи показал, так же как и я, что различные фигуры являются качественно различными раздражителями; более детального изучения он не представляет. Между прочим, в статье Николаи встречается следующее заявление: «Я могу еще прибавить, что Павлов утверждает, будто ему удалось констатировать у собаки способность различать цвета. Я не знаю хорошо, насколько в его исследовании были приняты во внимание источники ошибок, указанные Нагелем и Гимштедтом и зависящие от неодинаковой силы света различных цветов. Во всяком случае мне, когда я повторял эти исследования в Берлинском физиологическом институте, до сих пор не удалось с несомненностью установить способность различения цветов. Показывал ли я собакам красные или зеленые чашки при различных степенях освещения, обе собаки, которых я наблюдал, очень скоро совершенно запутывались и получались неопределенные результаты. Конечно, на основании этих отрицательных результатов я не могу опровергать положительных результатов Павлова, однако, думаю, что в этом вопросе требуется особенная осторожность».

Заявление это является чрезвычайно странным, так как Николаи через 6 месяцев после доклада, в котором я излагал отрицательные результаты в отношении различной реакции собак на разные цвета, приписывает И. П. Павлову совершенно противоположное мнение. Странность этого заявления усугубляется тем обстоятельством, что Николаи находился в Петербурге, в лаборатории И. П. Павлова, в то время, когда вопрос о значении преломляемости света был почти уже решен нами в отрицательном смысле, о чем Николаи неоднократно слышал как от самого И. П. Павлова, так и от его сотрудников.

Мы не считаем возможным в настоящее время дать объяснение противоположным результатам разных авторов относительно способности собаки различно реагировать на лучи различных цветов и можем только сказать еще раз, что в наших исследованиях мы не нашли указаний на различное действие различных лучей.

Литература

Бабкин Б. П. (1904). Опыт систематического изучения сложно-нервных явлений у собаки. Дисс. СПб.

Болдырев В. Н. (1905). Образование искусственных условных (психических) рефлексов и свойства их. Тр. Общ. русск. врачей в СПб., т. 72, стр. 321.

Болдырев В. Н. (1906). Образование искусственных условных (т. е. психических) рефлексов и свойства их. Сообщ. 2-е. Тр. Общ. русск. врачей в СПб., т. 73, стр. 198.
Болдырев В. Н. (1907). Условные рефлексы и способность их к усилению и ослаблению. Харьковск. медиц. журн., т. 4, № 6—7, стр. 1.
Васильев П. Н. (1906). Влияние постороннего раздражителя на образовавшийся условный рефлекс. Тр. Общ. русск. врачей в СПб., т. 73, стр. 389.
Воскобойникова-Гранстрем Е. Е. (1906). Теплота 50° С, как новый искусственный условный раздражитель слюнных желез. Тр. Общ. русск. врачей в СПб., т. 73, стр. 381.
Вульфсон Е. Е. (1908). Работа слюнных желез. Дисс. СПб.
Завадский И. В. (1908). Материалы к вопросу о торможении и растормаживании условных рефлексов. Дисс. СПб.
Зеленый Г. П. (1907). Материалы к вопросу о реакции собаки на звуковые раздражения. Дисс. СПб.
Зельгейм А. П. (1904). Работа слюнных желез до и после перерезки n. n. glossopharyngei llnguales. Дисс. СПб.
Кашерининова Н. А. (1906а). Новый искусственный условный рефлекс на слюнные железы. Тр. Общ. русск. врачей в СПб., т. 73, стр. 283.
Кашерининова Н. А. (1906б). О механическом раздражении, как раздражителе слюнных желез. Тр. Общ. русск. врачей в СПб., т. 73, стр. 385.
Маковский И. С. (1908). Звуковые рефлексы при удалении височных областей больших полушарий у собак. Дисс. СПб.
Миштовт Г. В. (1907). Выработанное торможение искусственного условного рефлекса на слюнные железы. Дисс. СПб.
Орбели Л. А. (1907). Условные рефлексы с глаза у собаки. Тр. Общ. русск. врачей в СПб., т. 74, стр. 257.
Орбели Л. А. (1908). К вопросу о локализации условных рефлексов в центральной нервной системе. Тр. Общ. русск. врачей в СПб., т. 75, стр. 291.
Павлов И. П. (1903). Экспериментальная психология и психопатология на животных. Изв. Военно-медиц. акад., т. 7, № 2, стр. 109.
Павлов И. П. (1907). Лекции о новых успехах науки в связи с медициной и хирургией, чит. в честь Т. Гексли в Лондоне 1 окт. 1906 г. Изв. Военно-медиц. акад., т. 14, № 1, стр. 3.
Павлов И. П. (1908). Условные рефлексы при разрушении различных отделов больших полушарий у собак. Тр. Общ. русск. врачей в СПб., т. 76, стр. 148.
Палладин А. В. (1906). Образование искусственных условных рефлексов от суммы раздражений. Тр. Общ. русских врачей в СПб., т. 73, стр. 393.
Перельцвейг И. Я. (1907). Материалы к учению об условных рефлексах. Дисс. СПб.
Пименов П. П. (1907). Особая группа условных рефлексов. Дисс. СПб.
(Самойлов А. Ф. и А. Феофилактова) Samojloff A. u A. Pheophilaktowa. (1907). Über die Farbenwahrnehmung beim Hunde. Zbl. f. Physiol., Bd. 21, № 5, S. 133.
Тихомиров Н. П. (1906). Опыт строго-объективного исследования функций больших полушарий у собак. Дисс. СПб.
(Толочинов И.) Tolotschinoff I. (1902). Contribution a l'etude de la physiologie et de la psychologie des glandes salivaires. Verhandlungen Sect. f. Anat., Physiol. u. Med. Chem. Versamm. Nord. Naturforsch. u. Aerzte in Helsingfors, p. 42.
Челпанов Г. И. (1908). Об уме животных. Вопр. философии и психологии, т. 19, кн. 91 (I), стр. 45—79.
Эльяссон М. И. (1907). К вопросу о восстановлении условных рефлексов. Тр. Общ. русск. врачей в СПб., т. 74, стр. 183.
Beer Th., A. Bethe u. J. V. Uexküll. (1899). Vorschläge zu einer objectivirenden Nomenklatur in der Physiologie des Nervensystems. Biol. Centralbl., Bd. 19, № 15, S. 517.
Graber V. (1884). Grundlinien zur Erforschung des Helligkeits — und Farbensinnes der Tiere. Leipzig.
Loeb J. (1905). Studies in General Physiologie. P. L. Chicago.
Nagel W. (1907). Der Farbensinn des Hundes. Zbl. f. Physiol., Bd. 21, № 7, S. 205.
Nagel W. u. F. Himstedt. (1902). Versusche über die Reizwirkung verschiedener Strahlenarten auf Menschen-und Tieraugen. Festschrift der Albert Ludwig—Universität in Freiburg.
Nicolai G. (1907). Die Physiologische Methodik zur Erforschung der Tierpsyche, ihre Möglichkeit und ihre Anwendung. Journ. f. Psychol. u. Neurol., Bd. 10, H. 1/2, S. 1.

Nuel J. P. (1904). La Vision. Paris.
Wasmann E. (1900). Einige Bemerkungen zur vergleichenden Psychologie und Sinnesphysiologie. Biol. Centralbl., Bd. 20, № 10, S. 342.
Wasmann E. (1901). Nervenphysiologie und Tierpsychologie. Biol. Centralbl., Bd. 21, № 1, S. 23.
Uexküll S. (1900). Über die Stellung der vergleichenden Physiologie zur Hypothese der Tierseele. Biol. Centralbl., Bd. 20, № 15, S. 497.
Ziegler E. (1900). Theoretisches zur Tierpsychologie und vergleichenden Neurophysiologie. Biol. Centralbl., Bd. 20, № 1, S. 1.

К ВОПРОСУ О ЛОКАЛИЗАЦИИ УСЛОВНЫХ РЕФЛЕКСОВ В ЦЕНТРАЛЬНОЙ НЕРВНОЙ СИСТЕМЕ[1]

С тех пор как установлено в физиологии понятие об условном рефлексе как элементарной единице сложных нервных функций животного организма, с тех пор как подходящие под это понятие реакции получили тщательную и детальную строго физиологическую разработку, явилось, конечно, стремление выяснить роль различных отделов центральной нервной системы в осуществлении условных рефлексов со всеми их физиологическими особенностями и усложнениями.

В этом отношении естественно напрашивается мысль, что условные рефлексы, как наиболее тонкие и совершенные реакции животного на явления окружающего мира, должны быть связаны с высшим отделом мозга — с корой мозговых полушарий.

Представляется ряд вопросов, ответ на которые может быть дан только после систематического изучения всего механизма условных рефлексов в связи с разрушением различных частей мозговой коры. Первый, самый общий вопрос: являются ли действительно условные рефлексы функцией мозговой коры, или же они могут осуществляться и посредством остальных отделов центральной нервной системы без участия больших полушарий?

Это капитальнейший вопрос, ответом на который определяется и характер последующих вопросов. Поэтому-то первые исследования должны быть направлены к разрешению именно этого вопроса. А к разрешению его можно идти двумя путями: или можно снять у животного всю мозговую кору и посмотреть, сохранит ли такое животное способность проявлять старые и образовывать новые условные рефлексы, или же можно удалять кору большими участками и наблюдать, не будет ли связано разрушение известных сфер с потерей всех вообще или некоторых определенных условных рефлексов.

Ясно, что второй путь, сохраняя вполне всю убедительность, отличается значительной легкостью: получить собаку без больших полушарий очень трудно; частичное разрушение коры, даже на больших участках, переносится собаками сравнительно хорошо. Не удивительно поэтому, что наряду с попытками получить собаку без больших полушарий, для окончательного решения вопроса в самом общем виде исследование должно идти и путем частичных разрушений различных сфер. Последний метод, кроме сравнительной легкости, имеет еще ту выгоду, что позволяет выяснить сразу еще и некоторые другие вопросы, например: не имеется ли в коре полушарий наряду с областями, служащими

[1] Доложено на торжественном в память И. М. Сеченова заседании Общества русских врачей 20 марта 1908 г. Тр. Общ. русск. врачей в СПб., т. 75, 1908, стр. 291—305. (*Ред.*).

проекцией периферических воспринимающих аппаратов, еще и таких участков, при помощи которых специально происходило бы сочетание деятельности этих проекционных участков с деятельностью различных рабочих центров. Ведь в физиологической литературе по этому вопросу существует два противоположных мнения. Одни, как Мунк, считают, что кора мозга является только проекцией воспринимающих аппаратов, причем каждая сфера может непосредственно связываться с эффекторными центрами, лежащими ниже мозговой коры — в стволе мозга. Другие, как например Флексиг и Демур, считают, что, кроме этих проекционных сфер, существуют еще особые ассоциационные центры, без которых неосуществим переход раздражения с воспринимающих сфер на рабочие органы. Переходя к конкретному случаю — к условным рефлексам, можно все это выразить следующим образом: если бы оказалось, что условный рефлекс есть функция мозговой коры, то существуют ли в коре такие участки, при удалении которых исчезали бы все вообще условные рефлексы со всех воспринимающих поверхностей на все рабочие органы (т. е. существуют ли специальные ассоциационные центры), или же вся кора должна рассматриваться только как проекция воспринимающих поверхностей, причем в каждой сфере осуществлена возможность образования условных рефлексов, так что при удалении отдельных частей мы и получим только исчезание условных рефлексов с определенной воспринимающей поверхности (кожи, глаз, уха и проч.).

Посильное освещение этих вопросов и составит предмет моего сообщения, причем главным образом мы будем иметь в виду первый вопрос (т. е. необходимо ли участие мозговой коры в осуществлении условных рефлексов), а второго коснемся лишь вскользь.

Фактический материал, на котором я буду основываться, составляет результат подробного физиологического изучения условных рефлексов у собаки Весты (см. ниже), которая подверглась двухстороннему, совершенно симметричному удалению верхних половин мозговых полушарий. Сперва, 25 мая 1907 г., одним горизонтальным разрезом была снята вся часть правого полушария, лежащая кверху от вершины g. sylviacus, т. е. сняты почти вся затылочная, вся теменная и верхняя часть лобной доли. По прошествии шести месяцев, 27 ноября 1907 г., совершенно такая же операция произведена на левой стороне. Следовательно, кроме мозгового ствола и подкорковых узлов, у собаки остались вся височная доля, нижняя часть лобной доли и нижняя часть затылочной доли с обеих сторон. По количеству мозгового вещества можно сказать, что удалена в общем половина мозговых полушарий (по полполушария с каждой стороны); по функциям, которые приписываются различными авторами мозгу, удалена вся мунковская сфера кожно-мышечных восприятий (Fühlsphäre), вся мунковская зрительная сфера, ассоционный центр Демура. Остались обонятельные доли и мунковская слуховая сфера.

В промежутке между двумя операциями собака не представляла особенного интереса, и работа наша в этот период носила чисто подготовительный характер. А подготовка эта заключалась в том, что: 1) были исследованы у собаки натуральные условные рефлексы, т. е. условные рефлексы на вид, запах кислоты и мясного порошка, на плеск кислоты и проч., 2) были образованы два искусственных условных рефлекса. При выборе раздражений, с помощью которых должны были быть образованы искусственные условные рефлексы, мы руководствовались желанием взять такие раздражения, для одного из которых корковая воспринимающая сфера была бы заведомо удалена, а для другого заведомо оставлена. Этому требованию удовлетворяли механическое раздражение

кожи (чесанием) и звук (в нашем случае метроном). Мы и образовали рефлексы, сочетая вливание в рот кислоты с чесанием кожи на животе и со звуком метронома. Звук метронома сделался возбудителем слюноотделения после 49 сочетаний, чесание кожи после 28 сочетаний с вливанием кислоты. Когда мы вполне убедились в том, что звук метронома и чесание каждый раз вызывают отделение слюны, мы приступили ко второй операции — к удалению верхней половины второго, левого, полушария.

Изложение полученных после второй операции результатов мы начнем с описания общего состояния и поведения собаки, а затем уже приведем данные систематического исследования условных рефлексов.

Немедленно после операции температура тела, как это всегда бывает, по нашим наблюдениям, у оперированных таким образом собак, упала до 31.5°, а затем начала постепенно подниматься, так что к вечеру того же дня, через 7 час. после операции, достигла 37°, а на следующее утро достигла нормы, т. е. 38.6°. На этой высоте температура держалась все остальное время.

Уже через 2—3 часа после операции собака лежала свернувшись калачиком, а на второй день временами переползала с места на место, но большей частью спала. На звуки реагировала движением ушей, легким движением головы и туловища.

На третий день Веста сама меняла положение и начала есть — ела молоко, хлеб и мясо. В течение нескольких следующих дней наблюдался значительный прогресс в отношении подвижности, так что через 7 дней собака вставала на зов, свешивалась через край люльки, ходила, однако часто опрокидываясь, а на 12—13-й день после операции ходила уже совершенно свободно. С этого времени положение Весты стало стационарным, и в течение следующих 3 месяцев никакой заметной разницы в ее поведении обнаружить нельзя было.

Собака проявляет чрезвычайную подвижность, постоянно бегает по лаборатории, гоняется за всеми, реагирует чрезвычайно живо на звук, бежит на зов, обнюхивается, редко наталкивается на препятствия. Если она идет в каком-нибудь направлении, то зов заставляет ее сразу изменить путь, причем никаких неправильностей не обнаруживается: она всегда круто поворачивается и идет именно туда, откуда ее позвали.

Однако в поведении животного наблюдаются очень резкие, но вместе с тем строго определенные и постоянные особенности.

Прежде всего бросается в глаза чрезвычайная атактичность походки: собака сильно разбрасывает ноги при ходьбе и с размаху шлепает ими по полу при каждом шаге. На гладком, особенно мокром полу ноги у нее постоянно скользят и расползаются. Собака, совершенно на вид нормальная, оказывается иногда прямо-таки беспомощной в условиях, не представляющих ничего особенного для здорового животного. Достаточно, например, Весте при ходьбе зацепиться ногой за какой-нибудь предмет — и она останавливается, стоит подолгу, беспомощно потягивая лапу, начинает повизгивать и не выходит из этого положения, пока какой-нибудь звук не заставит ее переменить направление движения. Иногда случается, что Веста ходит свободно по лаборатории, обнюхивает пол и при этом попадает головой под стул — этого достаточно, чтобы она начала беспомощно тыкаться из стороны в сторону или пошла напролом, пока стул не опрокинется через ее спину. Или иногда собака взберется передними лапами на стул и не может сойти с него — она или перевалится наполовину вперед так, что окажется брюхом на стуле со свешенными лапами, или свалится одной лапой, тогда как вторая остается на стуле. В этих

позах, сильно изогнувшись, собака остается подолгу, пока ее не высвободят или какая-нибудь случайность вроде падения стула не избавит ее. Мы неоднократно нарочно подстраивали такие случаи, и всегда результат получался один и тот же. Собака свободно поднималась по лестнице, но иногда останавливалась подолгу, если случайно упиралась тыльной поверхностью лапы в ступеньку. Подобных примеров можно привести множество, все они имеют один и тот же характер. Все указанные расстройства относятся именно к тому роду расстройств, на основании которых очень часто решают, что животное потеряло сообразительность, стало слабоумным и проч. Главным образом на основании подобных расстройств, например, Демур решил, что в теменной доле у собак заложен асоциационный центр, при разрушении которого якобы наблюдается потеря способностей суждения и способности ассоциировать внешние раздражения с определенной деятельностью.

Мы не станем вдаваться в объяснение этих расстройств, а перейдем сперва к изложению результатов точного систематического их изучения при помощи условных рефлексов.

Условные рефлексы у собаки Весты после удаления верхних половин мозговых полушарий

1-я операция — на правом полушарии 25 мая 1907 г.

Начало работы 4 октября 1907 г. (через $4^1/_2$ месяца).
Условный рефлекс на метроном образовался после 49 } сочетаний с кислотой.
» » на чесание » » 28 }
2-я операция — на левом полушарии 27 ноября 1907 г.

Начало работы 30 ноября 1907 г. (через 3 дня).
Появление естественных условных (смешанных) рефлексов:
на порошок через 7 дней (4 декабря), на кислоту через 8 дней (5 декабря).
Условный рефлекс на метроном восстановился после 8 } сочетаний с кислотой.
» » на чесание не восстановился после 148 }
Условный рефлекс на запах камфары образовался после 20 } сочетаний с едой сухарей.
» » на свет образовался после 14 }
» » на охлаждение не образовался после 78 }
Условный тормоз из звука дудки образовался после 23 сочетаний с метрономом без кислоты.

Первый раз Веста была поставлена в станок через 3 суток после операции, второй раз через 6 суток; в обоих этих опытах наблюдалось резкое уменьшение количества слюны при безусловном рефлексе и полное отсутствие условных рефлексов — на плеск и запах кислоты и на звук метронома. Оба эти опыта относятся к тому периоду, когда собака еще не становилась на ноги. В третьем опыте, через 7 суток после операции, именно в тот день, когда собака стала сама вставать на ноги, получился очень значительный условный рефлекс на мясной порошок, а на следующий день обнаружились и кислотные естественные условные рефлексы — на плеск и запах кислоты. Через 12 дней после операции, после 8 новых сочетаний с вливанием кислоты, восстановился условный рефлекс на звук метронома; появление его совпало с восстановлением способности ходить. В дальнейшем, во все время работы в течение $3^1/_2$ месяцев, метроном неизменно, несмотря на 3—4-недельные перерывы в работе с ним, всегда вызывает обильное отделение слюны и характерную отрицательную двигательную реакцию — облизывание, чавканье и мотание головы. Как только выяснилось, что рефлекс на метроном сохранил вполне свою силу, мы перешли к испытанию рефлекса на чесание. И тут обнаружилось очень интересное явление. В то время как до операции для образования рефлекса на метроном потребовалось 49 совпадений с вливанием кислоты, а для рефлекса на

чесание только 28 совпадений, после операции рефлекс на метроном восстановился после 8 совпадений, а рефлекс на чесание не только исчез, но и не мог быть вновь образован, несмотря на 50 сочетаний с вливанием кислоты. Ясно было, что то раздражение, для которого была сохранена корковая проекционная область (звук), сохранило вполне свое действие, а то раздражение, корковая область которого была удалена, не только перестало действовать, но и не могло больше превратиться в условный возбудитель. Как раз в тот период, когда 50 совпадений чесания с кислотой не повели к образованию условного рефлекса, у Весты образовался новый условный рефлекс на хруст сухарей после 2—3 совпадений хруста с едой сухарей.

После 50 сочетаний чесания кожи и вливания кислоты мы временно прекратили опыты с чесанием и перешли к изучению свойств тех рефлексов, которые у Весты сохранились. Ведь можно было предполагать, что с удалением такой значительной части мозгового вещества наступит какое-нибудь резкое уклонение от нормы в характере и свойствах условных рефлексов.

Наиболее характерное свойство условных рефлексов — наклонность к угасанию, т. е. постепенному ослаблению и исчезанию при повторных пробах без связи с безусловным рефлексом. Поэтому прежде всего нами было проделано несколько опытов с угасанием условных рефлексов на звук метронома, на плеск кислоты, на хруст сухарей. Оказалось, что условные рефлексы эти угасали от повторения и восстанавливались от нового совпадения с безусловным рефлексом.

Имеется еще особенность условных рефлексов, придающая этим рефлексам характер очень деликатных и целесообразных реакций. Если какое-нибудь индифферентное явление (например, звук метронома) совпадает с вливанием в рот кислоты, то в скором времени звук метронома превращается в возбудителя работы слюнных желез, образуется условный рефлекс. Но если время от времени присоединять к звуку метронома какое-нибудь другое индифферентное явление, например звук дудки, и в этих случаях не вливать кислоты, то звук дудки начнет задерживать возбуждающее действие метронома: метроном один будет по-прежнему вызывать слюноотделение, метроном в соединении с дудкой никакого эффекта вызывать не будет; как мы говорим, из звука дудки вырабатывается условный тормоз для условного рефлекса на метроном.

Интересно было знать, сохранилась ли у Весты способность к образованию условного тормоза. Мы проделали ряд относящихся сюда опытов, причем попробовали выработать из звука дудки условный тормоз в отношении рефлекса на метроном. Оказалось, что уже очень скоро присоединение дудки начало ослаблять действие метронома, а после 23 сочетаний установилось такое отношение, что метроном один продолжал гнать слюну, а в сочетании с дудкой слюны не вызывал. Следовательно, ни со стороны угасания, ни со стороны образования условного тормоза никаких заметных уклонений от нормы пока обнаружить не удалось.

Вслед за этим мы перешли к выяснению вопроса, не утратила ли Веста способности к образованию новых условных рефлексов. Мы остановились на запахе, как раздражении, корковая сфера которого не должна была быть удалена. Оказалось, что запах камфары, для слюноотделения индифферентный сам по себе, начал вызывать отделение слюны и положительную двигательную реакцию после того, как 20 раз сочетался с едой сухарей.

Тогда мы попробовали связать со слюноотделением такое раздражение, относительно которого не могли с уверенностью сказать, насколько полно

удалена соответствующая ему корковая сфера, именно раздражение световое. Мы помещались с Вестой в совершенно темной комнате; в известные моменты ярко освещали всю комнату и при этом кормили собаку сухарями. Уже после 14 совпадений с едой свет начал каждый раз вызывать отделение слюны и положительную двигательную реакцию.

Образовав, таким образом, в короткое время два новых условных рефлекса и условный тормоз, мы снова вернулись к попыткам восстановить исчезнувший чесательный рефлекс, сделали 23 новых чесания в связи с вливанием кислоты, но рефлекс на чесание не возобновился.

Выходило таким образом, что, несмотря на сохранение звукового рефлекса, несмотря на сохранение способности к образованию новых условных рефлексов и нового условного тормоза, у Весты уничтожена была возможность связывания механического раздражения кожи с деятельностью слюнной железы.

Естественно возникал вопрос, касается ли эта утрата только механического раздражения или также и других раздражений кожи, именно раздражений термических. Для выяснения этого вопроса мы начали образовывать у Весты условный рефлекс на охлаждение ограниченного участка кожи в области поясницы, связывая это раздражение с едой сухарей. Мы сделали 78 сочетаний холода с едой сухарей и за все это время ни разу не заметили никакого намека на образование условного рефлекса: ни разу не показалось слюны, ни разу не обнаружилось положительной двигательной реакции.

Тогда мы в третий раз вернулись к опытам с чесанием и сделали третью серию — в 75 раздражений и опять-таки не могли образовать условного рефлекса. Таким образом, в общем после операции было сделано 148 сочетаний чесания и вливания кислоты — и безрезультатно.

Подводя итог, мы должны сказать, что главнейшим, несомненным и стационарным результатом нашей операции оказалась полная утрата старого рефлекса и возможности образовывать новые условные рефлексы с кожи (при механическом и, по-видимому, термическом ее раздражении) наряду с сохранением способности проявлять старые и образовывать новые условные рефлексы с других воспринимающих поверхностей. А если сопоставить этот результат с результатом работы Н. П. Тихомирова, который также констатировал уничтожение кожного механического условного рефлекса при удалении двигательной области, и с результатом работы И. С. Маковского, который констатировал исчезновение звуковых условных рефлексов при обширном разрушении височной доли, то мы получим основание считать, что условный рефлекс есть действительно функция мозговых полушарий, что мозговая кора есть та область центральной нервной системы, при помощи которой осуществляется индивидуальное приспособление организма к окружающей его среде.

Спрашивается теперь, можно ли считать полученный на Весте факт утраты условных рефлексов с кожи стойким, окончательным, нельзя ли думать, что кожные условные рефлексы восстановятся, что оставшиеся участки мозга примут на себя заместительную роль? Нам кажется, что относительно замещения в данном случае можно ответить отрицательно, что утрату кожных рефлексов надо считать окончательным результатом операции, и вот почему. Ведь для того чтобы восстановился кожный рефлекс, достаточно, чтобы заместительная роль развилась хоть в одном полушарии. Мы это говорим на основании фактических, экспериментально полученных данных: у одной из наших собак, Примы, мы удалили все правое полушарие, т. е. несомненно удалили и всю корковую кожно-мышечную сферу для левой половины тела. Через 9 дней после операции мы начали

образовывать у собаки условный рефлекс на чесание правого бока, т. е. участка кожи с нормальной иннервацией. Для образования рефлекса потребовалось 27 совпадений чесания с вливанием кислоты. Когда затем попробовали чесать симметричное место на левом боку, то, как и полагается, эффекта не получили: условный рефлекс на чесание всегда точно приурочен к определенному участку кожи. Но достаточно было чесанию левого бока только 6 раз совпасть с вливанием кислоты, чтобы образовался условный рефлекс и с этого места: повторялось опять обычное правило кожных механических рефлексов, что со второго места условный рефлекс образуется скорее, чем с первого. Следовательно, несмотря на удаление всей кожно-мышечной корковой сферы для левой половины тела, она оказалась нормальной в отношении условных рефлексов ранее чем через 1 месяц после операции; иначе говоря, одного полушария достаточно для осуществления условных рефлексов с обеих половин тела.

Переходя опять к Весте, мы должны напомнить, что правое полушарие у нее имело почти 10 месяцев срока для развития заместительных функций: между первой и второй операцией прошло 6 месяцев, от второй операции до настоящего времени почти 4 месяца; за все это время никакого прогресса в отношении кожных условных рефлексов не обнаружилось. Мне кажется, что мы вправе считать это выпадение функции окончательным.

Перейдем к тому добавочному вопросу, которого мы хотели коснуться вскользь.

Относительно указываемого Демуром в теменной доле собаки ассоциационного центра, т. е. такого центра, при разрушении которого якобы нарушается возможность связывания внешних раздражений с определенными деятельностями, мы должны сказать, что для принятия такого центра мы не видели достаточных оснований. У Весты, у которой вполне удален демуровский ассоциационный центр, вполне сохранилась возможность образования условных рефлексов, т. е. возможность связывать внешние раздражения с определенными деятельностями — с работой слюнных желез и с движениями. Собака каждый раз отвечала характерной двигательной реакцией, положительной или отрицательной, смотря по тому, совпадало ли обычно данное внешнее раздражение с едой или вливанием кислоты: плеск кислоты и звук метронома вызывали всегда отрицательную реакцию, свет, запах камфары и хруст сухарей — положительную.

Только чесание и охлаждение кожи не вызывали ни слюноотделения, ни характерной двигательной реакции, т. е. только кожные раздражения не связывались с определенными деятельностями.

Что же касается тех расстройств в движении животного, которые мы описали выше и на основании которых Демур главным образом и пришел к признанию ассоциационного центра, то расстройства эти вполне объясняются потерей условных рефлексов с кожи; движения Весты вполне хорошо регулируются звуками и запахами, не регулируются только механическими раздражениями.

Однако из этого не следует, что собака потеряла всякие реакции на раздражение кожи, наоборот, у нее сохранился целый ряд строго определенных, стереотипно повторяющихся рефлексов с кожи. Так, например, достаточно потрепать волосы на спине между лопатками, чтобы собака немедленно отряхнулась; если пощекотать подошвенную поверхность лап, особенно волоски между пальцами, она отдернет лапу; если нечаянно ей наступают на лапу, она визжит; если при ходьбе она упрется тыльной поверхностью лапы в твердый предмет, она останавливается, и т. д. Каждый раз как мы чешем и охлаждаем у нее определенный участок кожи, она поворачивается туда головой. Весь этот ряд реакций, очевидно, пред-

ставляет собой безусловные рефлексы с кожи. Этого ряда, должно быть, недостаточно для правильного регулирования движений, которое достигается благодаря развитию новых, именно условных рефлексов с кожи.

Этим исчерпывается материал, который мы можем сегодня представить. В итоге его изложения мы еще раз повторим основной факт, который мы наблюдали: удаление определенной сферы мозговой коры повело к стойкому и неизменному (до настоящего времени) уничтожению условных рефлексов с кожи. Следовательно, можно считать, что условные рефлексы есть функция больших полушарий.

К ВОПРОСУ О РАЗЛИЧЕНИИ ЦВЕТОВ СОБАКАМИ[1]

Несколько лет тому назад, при исследовании условных рефлексов с глаза у собаки, мне пришлось, между прочим, заняться выяснением вопроса, способна ли собака реагировать различно на лучи различной преломляемости, иначе говоря, может ли деятельность собаки направляться так или иначе тем, что нами субъективно воспринимается как цвета. Ввиду того что результаты моего исследования расходились с некоторыми из предшествовавших и последующих работ по тому же вопросу, я счел необходимым заняться этим вопросом еще раз, чтобы, с одной стороны, выяснить по возможности причину разногласий, а с другой — составить себе то или иное окончательное суждение в этом деле.

Насколько нам известно, первое исследование в этом направлении принадлежит Граберу (Graber,1884), который высказался в том смысле, что собаки различно реагируют на свет различной окраски. Грабер давал возможность собакам входить в две совершенно одинаковые камеры, из которых одна была освещена, другая нет: собаки входили в освещенную. Если выбор предоставлялся между светло-красной и темно-синей камерой, собаки выбирали темно-синюю. Грабер заключает из этого, во-первых, что собака боится темноты («dunkelscheu ist»), во-вторых, что собака — животное «эритрофобное» и «кианофильное».

По поводу этих выводов Грабера мною уже раньше было указано, что едва ли они доказывают способность собаки различать цвета, так как из приводимых Грабером таблиц совершенно ясно, что здесь речь может идти отнюдь не о качественной, а лишь о количественной разнице в действии различных лучей. Несомненно, что как синие, так и красные лучи действовали в одном и том же направлении, так как Граберу удалось подыскать для обеих обнаруживших подобное отношение собак такую степень интенсивности света, при которой они одинаково часто шли как в синюю, так и в красную камеру. К тому же эти данные получились только на двух собаках из девяти исследованных, у остальных же получился результат «отрицательный»; в чем заключался отрицательный результат, Грабер не указывает.

Следующая работа принадлежит Леббоку (Lubbock, 1888), который брал три пары карточек: синюю, оранжевую и желтую, клал по одному экземпляру каждого цвета на пол и старался так обучить своего пуделя, чтобы он брал с пола ту карточку, дубликат которой ему показывали. Работа продолжалась 10 недель, но безрезультатно. Затем Нагель и Гимштедт (Nagel u. Himstedt, 1902) на основании своих исследований пришли к заключению, что у собаки можно выработать реакцию именно на определенный цвет независимо от различия в яркости. Гимштедту удалось научить собаку выбирать красные шары из целой кучи подобных же шаров, только другой окраски — синих и зеленых. Затем в положительном смысле вы-

[1] Вопр. научн. медицины, т. 1, № 5—6, 1913, стр. 513. (*Ред.*).

сказался Эльмер Гатес (Gates, 1895), производивший опыты на семи пуделях; однако, как говорит Смит (Smith, 1912), по статье которой мы цитируем работу Гатеса, «описание настолько кратко, что невозможно судить, принимались ли какие бы то ни было предосторожности, чтобы разграничить различение цветов от простого различения яркости».

Затем мною были поставлены опыты по методу условных рефлексов. Давая собакам, у которых были наложены фистулы слюнных желез, еду при появлении красного света, отбрасываемого на экран при помощи проекционного фонаря, я вырабатывал у собак условный слюноотделительный рефлекс, а затем пытался добиться того, чтобы слюноотделение наступало лишь при появлении красного света и не наступало при появлении зеленого и синего. Несмотря на несколько вариаций опытов, описанных подробно в моем докладе и в диссертации, мне подобной дифференцировки выработать не удалось. Принимая во внимание, что условные рефлексы слюнной железы являются чрезвычайно тонкими показателями анализаторной, или различительной, способности нервной системы (как нас убеждает исследование над другими воспринимающими аппаратами и мои исследования относительно других сторон световых явлений), я написал, что «в спорном вопросе о способности собаки различно реагировать на лучи различных цветов нам придется высказываться в отрицательном смысле: в наших наблюдениях мы не нашли никаких указаний на различное действие различных лучей». Однако, считаясь с новизной метода и с существовавшими по этому вопросу разногласиями, я тогда же счел нужным сделать следующую оговорку: «. . .эта часть нашей работы произведена в то время, когда изучение условных рефлексов являлось делом совершенно новым. По мере развития учения об условных рефлексах открываются такие детали, которые приводят к необходимости соблюдения все новых и новых технических правил. Ясно, что многие из этих правил не могли быть соблюдены нами» (Орбели, 1908, стр. 53).[2]

Вскоре после того как данные мои были доложены в Обществе русских врачей в Петербурге, появилась работа А. Ф. Самойлова и А. Феофилактовой (1907), которые утверждали, что продолжительным упражнением можно заставить собаку различать цвета, но добавляли, что «хотя собака научилась отличать зеленый цвет от серого различных степеней освещения, однако она пользовалась этой способностью лишь при хорошо знакомых условиях. Если же поставленная ей задача чем-нибудь усложняется, то она руководствуется в своем поведении уже не цветом, а другими признаками предметов».

В том же году Нагель (Nagel, 1907) сообщил о новых результатах Гимштедта, который добился того, что собака его выбирала из кучи шар любого из трех цветов (красный, синий, зеленый) в зависимости от того, какой цвет ей называли. Относительно этих и более ранних опытов Нагеля и Гимштедта я должен сказать, что мне представляется сомнительным, чтоб в них действительно было исключено влияние различной яркости и особенно запахов, хотя авторы и утверждают это.

И опять-таки в том же году Николаи (Nicolai, 1907) производил опыты со слюнными условными рефлексами и не мог установить у собаки способности различения цветов. В положительном смысле высказываются Кольвин и Бюрфорд (Colvin a. Burford, 1909) на основании опытов с тремя собаками. К сожалению, мне не удалось иметь их работы в подлиннике, так что я не могу судить, насколько в их опытых исключены различные источники ошибок.

---

[2] См. также настоящий том, стр. 40. (*Ред.*).

В 1909 г. появилась статья Калишера (Kalischer, 1909), который, применяя свою «Dressurmethode», т. е. образуя двигательный условный рефлекс на световое раздражение, добился того, что собаки его при появлении красного света различной степени яркости брали пищу, а при появлении синего и зеленого не брали. Калишер подробно указывает ряд источников ошибок, которые были им предусмотрены и устранены, как-то: возможность дифференцирования по яркости, по положению светящихся точек, по шуму замыкателя тока, по порядку применения раздражителей и т. д. Однако им, по-видимому, упущены из виду некоторые моменты, например различная теплопрозрачность цветных стекол. На основании своих опытов Калишер считает, что у собак несомненно существует способность различения цветов, но что в отношении быстроты развития дифференцировки встречаются значительные индивидуальные различия.

В 1910 г. К. И. Валькер исследовал этот вопрос по методу «сочетательно-двигательной реакции» — связывая раздражение красным светом с электрическим болевым раздражением лапы и дифференцируя затем красный свет от синего. Валькеру удалось выработать дифференцировку, но, по моему мнению, нельзя с уверенностью считать ее дифференцировкой по цвету. В опытах Валькера «цветные стекла были исследованы на степень поглощения ими лучей различной преломляемости, благодаря чему можно было выравнять степень освещения их, регулируя силу света количеством лампочек накаливания, помещаемых за цветными стеклами» (1910, стр. 505).

Физические и химические методы сравнения силы света различной преломляемости значительно расходятся между собой, а тем более с психофизиологическими, фотометрическими. Что касается последних, то они дают более или менее удовлетворительные результаты только тогда, когда сравнение производится лицами с полной цветовой слепотой, но даже и в последнем случае нет никакой гарантии, что две освещенные поверхности, одинаково яркие для глаз человека с цветовой слепотой, будут одинаково ярки и для глаз собаки. Следовательно, возможность дифференцирования по яркости не была исключена; возможна была дифференцировка также и по числу светящихся точек, так как сила света регулировалась числом лампочек (при проходящем свете избежать просвечивания лампочек накаливания едва ли возможно даже при пользовании матовыми и молочными стеклами). Кроме того, не указано, были ли приняты меры для устранения влияния тепловых лучей (светофильтр).

Последняя, чрезвычайно тщательная работа принадлежит Смит (Smith, 1912), которая старалась добиться того, чтобы собака входила в ту из четырех совершенно одинаковых камер, над которой устанавливалась картонная вывеска, оклеенная красной бумагой. После того как это было достигнуто, Смит помещала над одной камерой красную вывеску, над другими двумя — вывески других цветов или серые, четвертую оставляли без вывески. В конце концов ей удалось добиться того, что собаки входили в большинстве случаев в камеру с красной вывеской. Для исключения дифференцировки по яркости она применяла большой ряд карточек из ненделевской серии серых бумаг и циммермановской серии цветных бумаг. Во избежание влияния случайных неровностей и пятен из каждого номера бумаги было приготовлено по два или более экземпляра; влияние запаха устранялось тем, что карточки помещались за стеклом. Порядок распределения разных карточек по камерам постоянно менялся. Положительные результаты получили у трех собак, у четырех

не получилось никакого результата («no results»). У трех собак, давших результат, обнаружились очень резкие индивидуальные различия в отношении скорости выработки дифференцировки и стойкости ее.

В заключение своей работы Смит делает следующие выводы:

1. Хотя удалось показать, что некоторые собаки обладают рудиментарной способностью различения цветов, это различение чрезвычайно нестойко, и нельзя предполагать, чтобы оно могло играть какую-либо роль в нормальной жизни животного.

2. Цветовое зрение, как показывает высокий цветовой порог, очень слабо.

3. Различение цветов даже там, где оно ясно выражено, может быть легко заторможено различиями в яркости или в расположении («luminosity or position»).

Желая выяснить этот вопрос и вместе с тем найти объяснение разногласиям, я начал новый ряд опытов.

У собаки Пискуна (дворняжка) я выработал условную двигательную реакцию на раздражение светом (по Калишеру).

Собака помещалась на стол без лямок, вполне свободно, обхватывавшая шею веревка перекидывалась через находившуюся над столом горизонтальную перекладину, так что в случае надобности можно было, потягивая за свободный конец веревки, удерживать собаку от перемены места и некоторых других движений. Против морды собаки был укреплен жестяной фонарик с одной стеклянной стенкой, обращенной к собаке. Непосредственно под фонариком была устроена полочка, на которую мы насыпали небольшое количество мясного порошка. Опыты производились в полузатемненной комнате. Пока фонарик был затушен, мы не позволяли собаке есть мясной порошок, удерживая ее за веревку. Время от времени, в течение каждого опытного дня раз 5 или 6 с перерывами от 5 до 20—25 мин., мы зажигали на 1 мин. фонарик и позволяли есть мясной порошок. Первое время требовалось постоянно сдерживать собаку, чтобы она не ела без светового раздражения. Вскоре затем наступил период, когда собака не ела и без особых помех с нашей стороны, и приходилось даже понукать или подталкивать ее при вспыхивании света, чтобы она ела. Наконец выработалась требуемая реакция: пока не загорался фонарь, собака не трогала порошка, даже если мы оставляли ее на полной свободе на столе и уходили из комнаты; стоило зажечь фонарь, как собака сейчас начинала есть.

После того как мы убедились, что собака всегда берет пищу под влиянием светового раздражения и притом только под влиянием его, мы приступили к выработке дифференцировки цвета. В периоде образования рефлекса мы всегда раздражали собаку красным светом, в дальнейшем же начали применять то красный, то сине-фиолетовый свет, причем есть позволяли только при появлении красного света, с тем чтобы связать двигательную реакцию — хватание еды — только с красным светом. Позднее мы заменили сине-фиолетовый свет зеленым, чтобы дифференцировать красный от зеленого.

Считаю нужным сказать несколько слов о мерах, какие были приняты для того, чтобы дифференцировка, если бы таковую удалось выработать, могла быть приписана именно разнице в цвете, а не каким-либо другим сторонам применявшихся раздражителей. Для светового раздражения применялся всегда один и тот же фонарик со строго определенной величиной световой поверхности и постоянным расположением более ярких светящихся точек (две лампочки накаливания). Лампочки зажигались независимо от того, какой требовался цвет, одни и те же, посред-

ством одного и того же контакта, приводимого в действие одним и тем же баллоном. Разница в цвете достигалась тем, что в фонарик вставлялись различного цвета стекла и желатиновые пластинки. Чтобы не могла выработаться дифференцировка благодаря различной проницаемости цветных стекол для тепловых лучей (разница в этом отношении между синим и красным стеклами чрезвычайно резкая и легко может быть ощущаема кожей тыльной поверхности руки или кожей лица), между фонариком и мордой собаки находился всегда один и тот же стеклянный сосуд с параллельными стенками, наполненный водой. Поглощение тепловых лучей благодаря этому практически можно было считать полным. Так как приходилось менять стекла в фонарике, то во избежание образования связи с нашими движениями, мы много раз в течение опытного дня независимо от того, меняли мы стекла или нет, проделывали всю процедуру вытаскивания, перебирания и вкладывания стекол и таким образом сделали эту процедуру совершенно индифферентной. Раздражение светом различной оскраски применялось всегда в самом разнообразном порядке без правильного чередования, чтобы не образовалось связи на определенную очередь; промежутки между раздражениями также разнообразились в широких пределах.

Наибольшая трудность, однако, заключалась в том, чтобы дифференцировка определялась различной окраской, а не различной яркостью света. Достигнуть цели посредством уравнения яркости двух источников света различной окраски не представляется возможным, и заявлениям некоторых авторов, что они уравнивали яркость, едва ли можно придавать значение. Единственно надежный способ заключается в том, чтобы применять оба испытуемых цвета при различнейших степенях яркости и добиваться такой дифференцировки, при которой свет определенной окраски, например красный, при различнейших степенях яркости и различнейших оттенках давал бы определенную реакцию, тогда как свет другой окраски опять-таки при различнейших степенях яркости и различнейших оттенках этой реакции не вызывал бы.

Для достижения этого мы, с одной стороны, меняли при помощи маленького реостата в ту или другую сторону в довольно широких пределах силу тока, служившего для накаливания лампочек, с другой стороны, пользовались большой серией цветных стекол, отличавшихся друг от друга оттенками и поглощающей способностью. Кроме того, мы иногда прибавляли к цветным стеклам различное число слоев цветных желатиновых пластинок или сменяли матовое стекло, всегда бывшее в фонарике, матовым же другой густоты или молочными стеклами.

Все это, вместе взятое, давало нам возможность применять в пределах каждого из испытуемых цветов длинный ряд различных оттенков и степеней яркости и, кроме того, исключало до известной степени еще один источник ошибок, именно образование дифференцировки благодаря определенным неровностям и пузырькам на стеклах.

При соблюдении всех предосторожностей нам удалось в конце концов выработать у Пискуна дифференцировку как между красным и сине-фиолетовым светом, так и между красным и зеленым, так что красный свет неизменно заставлял собаку есть, тогда как сине-фиолетовый и зеленый различных степеней яркости и различных оттенков удерживали собаку от еды. Однако нужно отметить следующие факты. Сначала мы вырабатывали дифференцировку между красным и сине-фиолетовым определенной яркости и оттенка. Дифференцировка эта вырабатывалась очень медленно и трудно, проходя следующие, обычные для процесса дифференцировки фазы с той лишь особенностью, что каждая из этих

фаз держалась значительно дольше, чем это приходилось наблюдать при дифференцировании других раздражений.

1. Сначала собака одинаково стремительно кидалась на еду при появлении света любой окраски, но достаточно бывало удержать ее от еды при появлении сине-фиолетового света, чтобы она перестала брать еду и при появлении красного.

2. Наступила фаза, когда собака стремительно кидалась при появлении красного света, при появлении же синего колебалась и проделывала ряд медленных осторожных движений, которые приводили в конце концов то к отказу от пищи, то к хватанью. В этих случаях малейшего постороннего раздражения вроде шороха или легкого движения достаточно было, чтобы вывести собаку из этого колебания и заставить стремительно кинуться к еде (растормаживание).

3. В третьей фазе дифференцировка была уже налицо, сине-фиолетовый свет в большинстве случаев заставлял собаку отворачиваться, но под влиянием присоединения посторонних раздражений все еще легко наступало растормаживание и собака пыталась есть несмотря на синий свет.

4. Наконец, в четвертой фазе дифференцировка настолько окрепла, что лишь немногие, совершенно новые раздражители, присоединяясь к синему свету, могли вызывать ошибочную реакцию благодаря растормаживанию.

Когда же мы после этого стали указанными выше способами варьировать яркость и оттенки синего и красного света, оказалось, что все виды красного, как и следовало ожидать, вызывали рефлекс, между тем как различные виды сине-фиолетового, кроме того, который мы уже отдифференцировали, оказались недифференцированными и, так же как красный, заставляли собаку бросаться к еде. Очевидно, в этом периоде дифференцировка определялась не цветом, а различной яркостью или какими-нибудь мелкими различиями в применявшихся стеклах. Целый ряд различных синих оттенков пришлось дифференцировать особо, хотя, впрочем, эта дифференцировка развивалась значительно легче, чем первая. Лишь после того как было дифференцировано несколько сине-фиолетовых оттенков, некоторые другие уже с первого раза вызывали у собаки отрицательную реакцию и удерживали ее от еды.

При переходе к зеленому цвету оказалось, что зеленый свет действует подобно красному, и пришлось ряд зеленых оттенков дифференцировать особо. Дифференцировка между красным и зеленым развивалась даже труднее, чем между красным и сине-фиолетовым, хотя вырабатывалась позже и можно было ожидать большей легкости.

Следует еще отметить следующее, не лишенное важности явление, именно особенное отношение собаки к слабому свету. Даже в той стадии, когда дифференцировка между красным, с одной стороны, сине-фиолетовым и зеленым, с другой, достигла уже значительного развития и большой ряд степеней яркости отчетливо различался, появление слабого света вызывало у собаки какое-то неопределенное отношение, как бы колебание: она подолгу — до 12—20 сек. — смотрела в упор на фонарь, вглядывалась, несколько раз наклонялась к еде и снова отодвигалась, прежде чем наступала окончательная реакция, которая сплошь и рядом оказывалась при этом «ошибочной». Важно, что, в то время как при более или менее сильном свете ошибка эта бывала всегда одного направления, именно собака кидалась на еду даже при синем или зеленом и никогда не пропускала еды при красном, при слабом свете случалось нередко и обратное явление: красный свет вызывал эту ориентировочную и колебатель-

ную реакцию, но приводил в конце концов к отказу от пищи. Мне кажется, что это явление надо понимать следующим образом. Из человеческой физиологии известно, что порог цветоощущения лежит выше, чем порог светоощущения. По-видимому, у собаки порог раздражения специфических, воспринимающих различные лучи элементов лежит значительно выше, чем у нас и чем для элементов, одинаково раздражимых различными лучами. Это, может быть, и являлось в некоторых случаях причиной неудач в выработке дифференцировки. Но это же вместе с тем свидетельствует о чрезвычайной слабости различения цветов.

Выработанная дифференцировка сначала была очень нестойкой, и нескольких дней перерыва в работе было достаточно, чтобы она исчезла. Однако, после того как мы в общей сложности проработали с собакой более года (с небольшими перерывами), четырехмесячный перерыв не вполне ее нарушил. Дифференцировка между красным и зеленым исчезла, точно так же она исчезла и между красным и сине-фиолетовым при слабой силе света, при больших же степенях яркости сохранилась. Исчезнувшую дифференцировку было значительно легче восстановить, чем выработать вначале.

Чтобы быть вполне строгим к своим данным, я должен обратить внимание еще на одно обстоятельство, которому может быть приписано известное значение в выработке дифференцировки. При пользовании проходящим светом, несмотря на матовые и молочные стекла, просвечивают лампочки накаливания. Благодаря различной преломляемости лучей изображение этих лампочек должно быть при различных цветах различным: и действительно, если в течение продолжительного времени ежедневно по нескольку раз вглядываешься в такую просвечивающую лампочку, то видишь при применении различных стекол некоторую довольно отчетливую разницу, незаметную для беглого взгляда. Это обстоятельство должно было иметь место и в опытах Калишера и Валькера. Насколько оно могло симулировать дифференцировку по цвету, судить очень трудно. Правда, это обстоятельство отчетливо выступает только при матовых стеклах, при молочных же сводится для нашего глаза почти на нет.

В этом отношении отраженный свет должен считаться более выгодным, но зато в этом случае без очень сильных источников света трудно достигнуть более или менее значительной силы отраженного света, а это, как только что указано, является условием существенным.

Принимая во внимание результаты моих прежних и новых опытов, разногласия, существующие в литературе, то обстоятельство, что у одних и тех же авторов при пользовании одними и теми же методами результаты иногда получались противоположные, что авторы, принимавшие все меры предосторожности, жалуются на чрезвычайную трудность выработки дифференцировки, я должен прийти к заключению, что если и удается констатировать способность различно реагировать на лучи различной преломляемости, то лишь у некоторых собак. Но и у них эта способность констатируется лишь с большим трудом и требуется много времени, чтобы выработать дифференцировку между различными цветами; дифференцировка обнаруживается вполне ясно лишь при применении довольно значительной силы света и отличается нестойкостью. Все это вместе показывает, что даже у тех собак, у которых обнаруживается различение цветов, оно является рудиментарным, и, на мой взгляд, Смит вполне права, предполагая, что едва ли различение цветов может играть ориентирующую роль в нормальной деятельности собак.

Литература

Валькер К. И. (1910). Сочетательная двигательная реакция у собаки на цветные раздражения. Обозр. психиатрии, стр. 505.

Орбели Л. А. (1907). Условные рефлексы с глаза у собаки. Тр. Общ. русск. врачей в СПб., т. 74, стр. 257.

Орбели Л. А. (1908). Условные рефлексы с глаза у собаки. Дисс. СПб.

(Самойлов А. Ф. и А. Феофилактова) Samojloff A. u. A. Pheophilaktowa. (1907). Über die Farbenwahrnehmung beim Hunde. Zbl. f. Physiol., Bd. 21, № 5, S. 133.

Colvin S. u. C. Burford. (1909). The colour perception of three dogs, a cat and a squirrel. Psychol. Rev. Monogr. Suppl., v. 11, № 1, p. 1.

Gates Elmer (1895). The science of Mentation. The Monist. p. 1. Цит. по: Smith, 1912.

Graber V. (1884). Grundlinien zur Erforschung des Helligkeits- und Farbensinnes der Tiere. Leipzig.

Kalischer O. (1909). Weitere Mitteilung über die Ergebnisse der Dressur als physiologischer Untersuchungsmethode auf den Gebieten des Gehör-, Geruchs- und Farbensinnes. Arch. f. Anat. u. Phisiol. (Phisiol. Abt.), H. 1, S. 303.

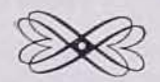
Lubbock J. (1888). The senses, instinct and intelligence of animals. London. Цит. по: Smith, 1912.

Nagel W. (1907). Der Farbensinn des Hundes. Zbl. f. Phisiol., Bd. 21, № 7, S. 205.

Nagel W. u. F. Himstedt. (1902). Versuche über die Reizwirkung verschiedener Strahlenarten auf Menschen- und Tieraugen. Festschrift der Albert Ludwig—Universität in Freiburg.

Nicolai G. (1907). Die Physiologische Methodik zur Erforschung der Tierpsyche. ihre Möglichkeit und ihre Anwendung. Journ. f. Psychol. u. Neurol., Bd. 10, H. 1/2, S. 1.

Smith E. M. (1912). Some observations concerning colour vision in dogs. The Britisch Journ. of Psychol., v. 5, part 2, p. 119.



О ВЗАИМООТНОШЕНИЯХ АФФЕРЕНТНЫХ СИСТЕМ [1]

Под влиянием всего того экспериментального материала, который накопился в области физиологии центральной нервной системы и органов чувств, у нас сложилось представление о центральной нервной системе как об очень сложной уравновешенной системе находящейся в состоянии подвижного равновесия. Все раздражители, действующие на тот или иной участок поверхности нашего тела, на ту или иную воспринимающую поверхность и рецепторный аппарат, вызывают изменения в состоянии соответствующих отделов центральной нервной системы. Возбуждение из этих первичных очагов иррадиирует и распространяется на другие отделы нервной системы, и через очень короткий промежуток или почти мгновенно вся центральная нервная система оказывается всколыхнутой. Результатом этого является то, что раздражения, падающие вслед за этим на другие участки рецепторной системы, находят измененную почву, сталкиваются в своем эффекте с эффектами, вызванными предшествующими раздражениями.

Еще более сложная картина получается, если раздражения действуют одновременно. И так как явления окружающего мира непрерывно текут своим порядком, то наш организм оказывается под постоянным его воздействием. В результате этого эффект, вызываемый каждым данным раздражением, не вполне соответствует тому эффекту, который был бы вызван, если бы это же раздражение действовало совершенно изолированно. Всякий раз раздражение из внешнего мира падает на почву, подготовленную всей совокупностью раздражений, которые действовали перед этим или которые действуют одновременно с данным раздражителем.

Эта точка зрения, конечно, отнюдь не новая. Она является результатом всего того материала, который накопился в физиологии нервной системы. В очень отчетливой форме эта мысль была высказана И. П. Павловым на основании изучения условных рефлексов и все время подтверждается. Громадный материал мы имеем в этом направлении в субъективной физиологии органов чувств. К этому приводят нас постоянные наблюдения как над собой, так и над животными при изучении центральной нервной системы.

Остановимся на основных, важнейших случаях взаимоотношения афферентных систем между собой, а затем попытаемся указать те основные механизмы, которыми эти взаимоотношения определяются.

Чрезвычайно интересно, что эти взаимоотношения мы обнаруживаем как в области отдаленных рецепторов, как будто ничего общего не имею-

---

[1] Доложено на заседании Ленинградского общества физиологов им. Сеченова 17 января 1934 г. Физиол. журн. СССР, т. 27, № 6, 1934. стр. 1105—1113; то же в кн.: Вопросы высшей нервной деятельности. Изд. АН СССР, М.—Л., 1949, стр. 39—53. (*Ред.*).

щих, определяющих собой возникновение ощущений разных модальностей, так и в случае рецепторных систем, которые являются топографически перемешанными друг с другом и обеспечивают только возникновение различных видов чувствительности, но при действии тех или иных качественно различных раздражителей на одну и ту же область нашего тела. И в том и в другом случае можно обнаружить определенные явления взаимодействия, которые усложняют явление и приводят к тому конечному результату, который мы встречаем. Обычно мы не отдаем себе отчета, как возникает данный комплекс ощущений или данное, качественно однородное для нас ощущение.

В этом отношении из области старой физиологии органов чувств можно напомнить о явлениях контраста, хотя бы в области зрения. Мы знаем, что если определенные участки сетчатки подвергаются световому раздражению, то эффект протекает несколько различно, в зависимости от того, каково состояние окружающего поля, окружающих частей сетчатки. И между топографически отдельными частями сетчатки при данных условиях освещения существует определенное взаимоотношение, которое выражается в том, что соседние участки сетчатки как бы взаимно друг друга тормозят, взаимно друг друга подавляют, результатом чего является возникновение качественно различных эффектов и определенное уточнение границ видимого нами объекта.

Второй очень важный случай взаимоотношения уже между двумя сетчатками представляет случай взаимодействия так называемых корреспондирующих, или соответственных, участков двух сетчаток.

Хорошо известно, что, несмотря на бинокулярное рассматривание объекта, мы при определенном направлении зрительных осей получаем восприятие одиночного предмета. Мы достигаем одиночного видения, несмотря на то что видимые объекты раздельно раздражают каждую из сетчаток. В случае выключения того или иного глаза мы получили бы почти такую же близкую картину в результате возбуждающего действия световых лучей на одну только сетчатку; несмотря на то что каждый глаз дает нам определенный образ, мы при бинокулярном видении получаем видение одиночное, но это только при том условии, если зрительные оси направлены так, что изображения предмета падают на соответственные участки сетчаток. Достаточно произвести ничтожное смещение глазного яблока или с помощью призмы изменить направление лучей, идущих в тот или иной глаз, чтобы изображения оказались не на соответственных участках сетчаток и получилось двойное видение.

Но что собой представляет, на чем основана эта одиночность видения объектов при попадании изображений на корреспондирующие части сетчатки? У нас сложилось представление, и вероятно правильное, что между корреспондирующими участками сетчаток существуют определенные взаимоотношения, что волокна, идущие от этих корреспондирующих участков, приносят возбуждение к центральной нервной системе и в этой центральной нервной системе разыгрываются явления, которые мы можем сравнивать с явлениями торможения, изучаемыми в других отделах физиологии нервной системы, что в данном случае речь идет о чем-то таком, что можно сравнивать хотя бы с явлениями реципрокной иннервации антагонистических мышц, когда возбужденное состояние одних центров, например центров экстензорных групп, тормозит центры других флексорных групп, и наоборот. Нечто подобное этому должно разыгрываться в тех центральных очагах, которые соответствуют корреспондирующим участкам сетчатки, и изображение оказывается на той или другой стороне подавленным. Мы видим в сущности одиночно в резуль-

тате того, что либо та, либо другая проекция сетчатки оказывается в данный момент выключенной.

Специальные наблюдения позволяют делать вывод, что действительно при так называемом **одиночном видении** двумя глазами мы имеем дело с показаниями либо правого, либо левого глаза либо с переменным колебательным процессом, в котором две сетчатки вступают попеременно в действие; либо дело обстоит так, что мы имеем дело со сложной мозаикой пунктов, расположенных в шахматном порядке на двух сетчатках, так что суммарная картина дает сплошное видение, в то время как каждый данный момент дает разорванную картину, на которой недостает тех видимых очагов, которые отчетливо воспринимаются в это время противоположным глазом.

Это старые данные. О них уже все достаточно хорошо осведомлены. Но вот интересный случай взаимодействия афферентных систем, опять-таки в области зрения, пришлось наблюдать мне и Дитлеру еще в 1910 г. в работе, которую мы выполнили в лаборатории Э. Геринга по его заданию и под его непосредственным руководством. Этот случай представляет особенный интерес, потому что он дает возможность подойти несколько ближе к самой теории цветного зрения.

Как известно, процесс возбуждения в зрительном приборе имеет очень своеобразное течение. Если на сетчатку действует кратковременное световое раздражение, в результате чего возникает на короткое время световое ощущение, то вызванный этим световым раздражением процесс возбуждения в зрительном приборе утихает не сразу. Через короткое время после того как закончилось ощущение, наступает вторично такое же ощущение, именно мы вторично видим такой же световой образ, как тот, какой был вызван действием реального светового раздражителя. Получается первое положительное следовое изображение. После этого наступают второе, третье и четвертое и т. д. изображения, которые отграничены друг от друга интервалами. Во время этих интервалов зрительный прибор находится в состоянии угнетения.

Первый положительный след характеризуется тем, что он в точности воспроизводит истинное реальное изображение, реальную картину виденного нами объекта. В результате этого, если вы производите раздражение быстро движущимся объектом, имеющим очень небольшой поперечник, например узкой полоской светлой бумаги, наклеенной на темный фон и движущейся перед глазами, вы увидите, что вслед за этой полоской пробегает вторая такая же полоска. Если поступить таким образом, как это сделал в свое время Геринг, именно расположить на определенном расстоянии две параллельные светлые полоски определенного поперечника и с определенным расстоянием между ними, то при известной скорости движения можно достигнуть того, что второе реальное изображение будет попадать на каждый участок сетчатки как раз через тот промежуток времени, когда в соответственном участке зрительного поля должно возникнуть первое следовое изображение. Тогда получается картина, которую Геринг назвал **явлением трех образов**. Перед глазами проходит сначала первое изображение, которое является результатом реального раздражения сетчатки, затем второе изображение, которое является сложным комплексом: оно представляет собой результат суммирования первого следового изображения от первого объекта и реального изображения от второго объекта, а затем через такой же промежуток времени следует третье изображение, которое является чисто следовым изображением после второго реального раздражения. Эта картина была обнаружена Герингом и даже послужила ему приемом для того, чтобы измерить

промежуток времени, который проходит от момента реального раздражения до возникновения первого следового изображения. Эта сторона нас сейчас не интересует. Нам интересна качественная сторона явления. Геринг поручил Дитлеру и мне исследовать вопрос о том, что произойдет, если эти два реальных раздражителя, следующих друг за другом через определенный короткий промежуток времени, окажутся неодинаковыми качественно, т. е., попросту говоря, если взять объекты одинаковых размеров, но различных цветов. Ведь можно было ожидать двух различных результатов. Если первое раздражение, допустим, окрашено в красный цвет, его первый положительный след тоже окрашен в красный цвет. В то время когда возникает это следовое изображение, на тот же участок сетчатки падает реальное изображение объекта, допустим, синего цвета. Красный и синий цвета дают вместе какой-то фиолетовый цвет определенного оттенка. Это изображение мы отчетливо видим. Вслед за этим же получается третье изображение, которое является чисто следовым изображением. Можно себе представить две возможности: или это третье из видимых изображений будет носить характер второго реального раздражителя, или оно будет носить характер смешанный, соответствующий той картине, которую мы видели и которая сложилась как результат столкновения реального светового раздражения и следового возбуждения.

Эта работа была предложена нам Герингом в расчете на то, что два изображения разных цветов, но одно реальное, а другое следовое, смешавшись друг с другом, дадут картину, которая обеспечит возникновение следового изображения уже смешанного цвета. Но в результате оказалось, что это предположение Геринга не оправдалось: третье, видимое, чисто следовое изображение всегда носило характер второго реального раздражителя. Оно повторяло собой только тот реальный раздражитель, который действовал на сетчатку, хотя сам он воспринимался нами в измененном виде.

Это имело место как в случае применения цветов, относящихся к различным геринговским парам (красный и синий, зеленый и желтый), так и в том случае, когда были применены цвета противоположные (красный и зеленый, синий и желтый). В случае противоположных цветов картина особенно интересна тем, что можно было подобрать цвета зеленый и красный, желтый и синий таким образом, что среднее (смешанное) изображение было лишено цветового тона. И, несмотря на то что, пропуская через зрительный аппарат зеленый и красный объекты, мы видели среднее изображение совершенно бесцветное, серое, большей или меньшей степени белизны, но не окрашенное ни в зеленый, ни в красный цвета, тем не менее третье (следовое) изображение получалось всегда ярко окрашенным в тот цвет, который соответствовал реальному раздражению. Таким образом, реальное раздражение не вызывало цветового ощущения, но в зрительном аппарате оставляло такие изменения, которые впоследствии давали цветовое ощущение.

Ясно было, что эти факты, конечно, не соответствуют той основной теории цветоощущения, которая была предложена Герингом и была построена на предположении, что ощущения противоположных цветов возникают в результате ассимиляции или диссимиляции одного и того же светочувствительного материала. Если бы речь шла об этом, если бы в случае смешений, в случае столкновения двух противоположных цветов эти цвета взаимно уничтожали бы друг друга в силу того, что ассимиляция и диссимиляция были бы взаимно компенсированы, то в третьем образе не могло бы возникнуть цветового ощущения.

Следовательно, нужно было эту борьбу раздражений и возникновение бесцветного среднего образа объяснить другим путем. Мне кажется, что единственно возможное объяснение заключается в том, что мы должны допустить внутрицентральное столкновение процессов возбуждения, не основанных на явлениях ассимиляции и диссимиляции в химическом понимании этих слов.

Тут речь идет о том, что два различных качественно и сосуществующих одновременно возбуждения взаимно друг друга подавляют, взаимно друг друга не допускают к дальнейшему проявлению, но основные процессы являются самостоятельно протекающими и, когда одно из взаимодействующих устраняется, другое остается в полной силе и находит себе внешнее проявление. Этот случай взаимодействия заставляет нас думать, что, вероятно, для этих четырех основных цветовых ощущений мы должны допустить четыре самостоятельные рецепторные системы, которые находятся в определенном реципрокном соотношении между собой попарно.

Если мы оставим временно область зрительных восприятий, зрительных ощущений и обратимся к вопросам кожной чувствительности, то тут мы наталкиваемся на чрезвычайно интересные отношения, о которых мне пришлось уже говорить в одном из докладов. Английский невропатолог Хэд в своих работах предложил в области кожной чувствительности принять разделение всех рецепторных аппаратов и афферентных волокон на две большие группы. Эти группы он противопоставлял, с одной стороны, по эволюционному признаку, а с другой стороны — по характеру возникающих эффектов. В отличие от общепринятой системы классификации, которая делит эти рецепторные и афферентные системы по признаку качества действующего раздражителя или по качеству возникающего субъективно ощущения, иначе говоря, в противовес обычной классификации, которая разделяет все рецепторные системы на тактильные, холодовые, тепловые и болевые, Хэд предложил еще разделение по другой границе. Он пришел к заключению, что в кожной чувствительности нужно допустить существование двух больших самостоятельных афферентных систем, возникающих в различные эпохи филогенеза и как бы наслаивающихся друг на друга.

Как более древнюю и вместе с тем более грубую систему он принимает всю болевую чувствительность и температурную, холодовую и тепловую, обеспечивающую реакции только на сравнительно грубые, сравнительно сильные раздражения. Если от исходной температуры кожной поверхности вы переходите к температуре около +4° или, наоборот, к температуре около +50—55° (температурные отклонения 20—22°), то при этом возникают тепловые или холодовые ощущения. Вот такого рода ощущения на сильный раздражитель могут быть осуществлены уже примитивной, или, по терминологии Хэда, протопатической, чувствительностью. В нормальных условиях наша кожа способна реагировать и дать температурное ощущение уже при отклонении от исходной температуры на 4—5° в ту или иную сторону.

Хэд и предположил, что существует чувствительность протопатическая, грубая, которая обеспечивается сравнительно резкими механическими или термическими раздражителями, которая дает ощущение нестерпимого жара, нестерпимого холода и ощущения боли, причем все эти три качественно различных ощущения носят очень неприятный чувственный тон, являются ощущениями трудно переносимыми, сопровождаются обобщенной двигательной реакцией и дают картину сильного аффекта.

На эту протопатическую чувствительность является как бы наслоенной эпикритическая чувствительность, возникающая филогенетически позже и характеризующаяся тем, что, с одной стороны, ощущения носят умеренный характер, эффекты получаются уже под влиянием очень слабых раздражений, а с другой стороны, ощущения являются точно локализированными, чего нет при протопатической чувствительности. Вместе с тем человек не только может точно определить место действия раздражителя, но отвечает ограниченными, строго специализированными двигательными реакциями, которые направлены на устранение или на поддержание данного раздражителя. Обобщенная суммарная реакция всей мускулатуры в этих случаях оказывается отсутствующей.

Такова общая картина. Как, вероятно, большинству известно, Хэд пришел к такой классификации на основании опытов с регенерацией перерезанных нервов. Он на себе произвел перерезку кожной ветви лучевого нерва и установил, что часть чувствительности восстанавливается в течение нескольких месяцев (именно болевая и грубая температурная чувствительность). Остальные виды чувствительности (его «эпикритическая чувствительность») требуют для своей функциональной реституции несколько лет. В опыте Хэда даже к концу шестого года реституция была неполная.

Но для нас чрезвычайно интересным моментом является то, что в тот период времени, когда протопатическая чувствительность восстановилась, а эпикритическая еще нет, мы получаем картину чрезмерной гиперпатии. Все эти виды чувствительности, восстановившиеся уже и связанные с действием сравнительно грубых раздражителей, характеризуются чрезмерно грубыми эффектами. Они субъективно переживаются чрезвычайно тяжело. Боль здесь является настолько нестерпимой, что взрослый человек не мог сдержать крика при уколе его булавкой, тогда как укол на других участках тела, сохранивших нормальную чувствительность, он переносил сравнительно легко.

Хэд и высказал предположение, что эти две категории чувствительности, возникающие в различные эпохи филогенеза, наслаивающиеся друг на друга, вступают в определенное взаимодействие. Мы имеем здесь дело как бы с взаимным подавлением или взаимным ограничением. Вернее, по представлению Хэда, эпикритическая, в частности тактильная, чувствительность оказывает умеряющее влияние на протопатическую чувствительность, вводит ее в определенные рамки и вместе с тем ведет к ограничению двигательной реакции, которая из универсализованной, обобщенной входит в те или иные формы специализированных двигательных актов.

Я хочу воспользоваться этим моментом, чтобы напомнить о замечательной работе покойного Александра Яковлевича Данилевского, который еще в 1865 г. предвосхитил в значительной мере взгляды Хэда на основании чисто объективных наблюдений над рефлексами у лягушки. Именно, изучая по методу Тюрка рефлексы лягушки, Данилевский подметил два параллельно протекающих рефлекса: один быстро наступающий, ограничивающийся движением пальцев, другой, более поздний, сгибательный рефлекс во всех суставах задней конечности, обычно являющийся объектом изучения. Первый рефлекс Данилевский назвал тактильным, второй — страстным и принял их за результаты раздражения двух различных афферентных систем. В дальнейшем анализе явления Данилевский представил богатый материал, свидетельствующий о самостоятельном, независимом ходе проводников и о реципрокных отношениях между этими рефлексами.

Весной нынешнего года нам (мне и д-ру М. А. Панкратову) удалось демонстрировать перед многими членами нашего Общества кошку, у которой были перерезаны задние столбы спинного мозга и в результате выпадения или во всяком случае значительного ограничения тактильной и проприоцептивной чувствительностей создалась обособленность проводников болевой и температурной чувствительностей. На этом объекте было отчетливо видно, что действительно болевая чувствительность, освободившаяся от сопутствующих тактильных раздражений, оказалась нелокализированной. Животное было неспособно производить специализированную реакцию и давало картину чрезвычайно бурной защитной реакции, стремилось бежать, но не обнаруживало попытки повернуться головой к хвосту и устранить раздражитель, как это делали нормальные кошки.

В настоящее время М. А. Панкратову удалось собрать обширный материал на ряде кошек, аналогично оперированных. Ему удалось показать, что гиперпатия, потеря способности локализировать боль и давать на болевой раздражитель специализированную реакцию являются характерными для всех поражений центральной нервной системы, связанных с выключением или ослаблением тактильной чувствительности (перерезка задних столбов, частичное разрушение обоих зрительных чертогов, удаление коры полушарий).

Влияние одного рода чувствительности на другой констатировано было Хедом на основании субъективных показаний и подтверждено до известной степени объективными наблюдениями нашей лаборатории. В этом же случае можно констатировать и обратное явление. Мы знаем, что и болевая чувствительность со своей стороны оказывается моментом, который влияет на показания других видов кожной чувствительности и даже иногда на показания отдельных рецепторных систем. Моими сотрудниками Л. Т. Загорулько, А. В. Лебединским и Я. П. Турцаевым были представлены данные, свидетельствующие о том, что болевое раздражение может оказывать очень резкое влияние на ход адаптации зрительного прибора, а С. М. Дионесовым, А. В. Лебединским и Я. П. Турцаевым показано, что аналогичное влияние на ход адаптации оказывает холодовое раздражение. Когда мы переходим к этой последней категории фактов, то нам нужно вспомнить другие возможные механизмы взаимодействия. Все, о чем я напоминал выше, представляет собой ряд явлений, которые можно и должно объяснять исключительно с точки зрения **внутрицентральных взаимоотношений**. Речь идет о том, что импульсы, приходящие со стороны зрительного рецепторного аппарата по зрительным афферентным путям к центральной нервной системе, вызывают в этой сложной системе нервных элементов определенные нарушения исходного равновесия и создают почву для взаимного ослабления и взаимного усиления. Мы знаем как случаи взаимного торможения, так и случаи взаимного подкрепления раздражителей.

На основании тех исследований, которые были произведены нами в течение ряда лет, мы должны были прийти к заключению, что **всякая рецепторная система** (как рецепторный периферический прибор, так и центральный воспринимающий аппарат) **оказывается под влиянием вегетативной нервной системы**. Пока до настоящего времени мы имеем прямые доказательства только относительно симпатической системы, раздражение которой в том или ином ее отделе может вызвать такие изменения в состоянии центральной нервной системы и периферических рецепторов, которые отражаются на функциональной способности этих приборов. В результате получается

различная картина эффектов в зависимости от того, попадет ли внешний раздражитель на рецептор после предварительного раздражения симпатической системы или без этого предварительного раздражения.

На основании старых литературных источников, совершенно не предполагавших этой симпатической иннервации рецепторов или центральной нервной системы, можно утверждать, что тут происходят определенные количественные и качественные изменения в тех субъективных ощущениях, которые возникают под влиянием действующих раздражений. Симпатическая система, дающая эти своеобразные эффекты в рецепторных приборах и центральных нервных аппаратах, сама приходит в деятельное состояние под влиянием рецепторных приборов. Если мы различными раздражителями, имеющими значительное количественное выражение, действуем на какой-либо рецепторный прибор, то мы не только создаем определенный непосредственный эффект в центре и соответствующие субъективные показания, этот раздражитель не только дает повод к тому, чтобы измененная под его влиянием центральная нервная система иначе реагировала на дальнейшие притекающие из данной же рецепторной системы показания, но мы вызываем и изменение всех рецепторных систем, как интрацентральное, так и через посредство симпатической нервной системы. Мы двумя различными механизмами изменяем состояние всей нервной системы. При очень сильных раздражениях присоединяются еще значительные эндокринные сдвиги (секреция адреналина, питуитрина и т. д.).

Когда мы приступаем к изучению взаимодействия афферентных систем, нам нужно иметь в виду все эти возможные явления и пытаться анализировать их, различать, что является результатом внутрицентральных изменений и в каких случаях мы имеем дело с изменением установки центральной нервной системы через посредство периферического вегетативного и эндокринного прибора. Эти возможные механизмы, конечно, являются действующими не изолированно. Нельзя себе представить, чтобы когда-либо действовал вполне изолированно один из механизмов. Раз только на наш организм действует тот или иной раздражитель, то он в большей или меньшей степени может вызвать и ту, и другую, и третью картины и в результате всякий эффект является составленным из ряда взаимно усложняющихся процессов.

Такова основная исходная позиция, которая заставила нас приступить к систематическим исследованиям в этом направлении. Мы поставили перед собой задачу с целым рядом сотрудников в течение ближайшего времени заняться систематически этим вопросом о взаимоотношениях и взаимодействии афферентных систем, и стремились проанализировать в каждом случае, во-первых, какова форма этих взаимоотношений, между какими рецепторными системами они имеют место, когда они ведут к взаимному торможению или усилению, в каких случаях замешаны центральные механизмы, когда мы имеем переустановку вегетативной системы и как складывается та конечная картина, которую мы обычно воспринимаем.

При этом наши стремления заключаются в том, чтобы этот сложный вопрос разрешить параллельно как методом субъективного наблюдения, очень плодотворным в области физиологии органов чувств и дающим возможность (хотя только на человеке) чрезвычайно тонко судить о явлениях, протекающих в нервной системе, так наряду с этим и строго объективным методом наблюдения на животных. Конечно, делаем мы это в полной уверенности, что показания различных методов должны привести к одним и тем же результатам, потому что в случае какого-

нибудь расхождения результатов мы должны будем признать, что какая-либо группа опытов у нас проведена неправильно. И объективный, и субъективный методы, правильно проведенные, не могут дать противоречивых данных.[2]

Я хотел еще добавить относительно исходной гипотезы. Когда я излагал свой курс физиологии органов чувств, я много раз обращал внимание на то обстоятельство, что это переслаивание в одних и тех же областях различных афферентных систем, которое в такой красивой, отчетливой форме было показано Данилевским и Хэдом для кожной чувствительности, мы, по-видимому, имеем и на других участках поверхности нашего тела. Я подчеркивал, например, то обстоятельство, что в слизистой носа мы имеем параллельное существование окончаний trigemini и olfactorii, что в зрительном приборе мы имеем дело у большинства животных не с одним, а с двумя светочувствительными приборами, именно с палочковым и колбочковым аппаратами, которые имеют не только различное топографическое расположение в глазу, но и различные пороги возбудимости и качественно различно протекающие явления возбуждения. Чрезвычайно соблазнительной являлась тогда мысль, что эти две смешанные системы светочувствительных элементов могут обнаружить определенные физиологические взаимоотношения друг с другом. Действительно, моим сотрудникам Дионесову, Загорулько и Лебединскому удалось вполне отчетливо показать, что процесс адаптации в периферической (палочковой) части сетчатки протекает различно в зависимости от того, была ли предварительно раздражена или находилась вне световых воздействий центральная (колбочковая) часть сетчатки. Раздражение колбочковой части ведет не только к замедленному наступлению адаптации, но и извращает ход адаптационной кривой. Подробно эти явления описаны в статье С. М. Дионесова, Л. Т. Загорулько и А. В. Лебединского.[3]

[2] См. статью «Объективное и субъективное в физиологии высшей нервной деятельности» (настоящий том, стр. 442). (*Ред.*).

[3] Физиол. журн. СССР, т. 17, № 3, 1934.

УЧЕНИЕ И. П. ПАВЛОВА О ВЫСШЕЙ НЕРВНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ[1]

ЛЕКЦИЯ I

Я должен начать с выражения благодарности дирекции и общественным организациям I Ленинградского медицинского института за высокую честь, оказанную мне предложением прочесть несколько лекций по высшей нервной деятельности, лекций, в которых я должен буду изложить и осветить вам учение И. П. Павлова. Я должен сказать, что к этим лекциям я приступаю не без волнения, волнения серьезного, потому что задача заключается в том, чтобы, с одной стороны, охватить во всем объеме грандиозное учение, созданное И. П. Павловым, и, с другой стороны, дать этому учению правильное освещение, не допустить каких-либо ошибок как в изложении, так и в оценке фактического материала. Вместе с тем надо прочесть этот курс так, чтобы он не был простым пересказом той замечательной книги, которую написал Иван Петрович и которую каждый из вас может прочесть, а вероятно, уже и прочел. Наиболее важная сторона дела заключается в том, чтобы, излагая фактический материал и основную точку зрения Ивана Петровича, вместе с тем выявить те линии исследования, которые стоят перед нами, и открыть те пути, которые намечаются для дальнейшего изучения предмета.

С моей точки зрения, сила учения Ивана Петровича именно в том, что оно открывает перед нами очень большие, очень широкие горизонты. Это не какое-нибудь маленькое исследование, хотя бы и очень красиво задуманное и законченное. Наоборот, мы имеем дело с большим размахом мысли, имеем дело с выявлением целого ряда таких путей исследования, которые до Ивана Петровича были скрыты. В этом главная заслуга Ивана Петровича.

Но из этого, конечно, не следует, что та часть работы, которая осуществлена при его жизни, сама по себе является малоценной или малозначительной. Несомненно, если взять ее саму по себе, то количественно она превосходит сделанное многими другими. При наличии громадного, совершенно нового фактического материала это учение вместе с тем оставляет еще открытым ряд кардинальных, основных вопросов.

Если вы хотите правильно оценить значение научного исследования, то нужно считаться именно с этим моментом, с моментом открытия дальнейших путей, с моментом развертывания таких перспектив, которые для рядового научного исследователя являются скрытыми.

---

[1] Цикл лекций, читанных в I Ленинградском медицинском институте им. акад. И. П. Павлова 4, 8, 10, 15, 16 и 18 мая 1938 г. В кн.: Лекции по вопросам высшей нервной деятельности. Изд. АН СССР, М.—Л., 1945, стр. 5—130; то же в кн.: Вопросы высшей нервной деятельности. Изд. АН СССР, М.—Л., 1949, стр. 137—296. Печатается по второму из указанных источников. (*Ред.*).

Разрешите придерживаться следующего плана: начать с изложения фактических данных, которые добыты уже Иваном Петровичем, и изложить их по возможности в той последовательности, как они им открывались. Я говорю «по возможности», потому что просто повторить в историческом порядке весь ход его мыслей и ход накопления фактов очень трудно.

Все творчество Ивана Петровича шло так, что по мере получения отдельных фактических данных Иван Петрович строил известные теоретические соображения, временные теории, затем, по мере накопления новых фактических данных, он сплошь и рядом отказывался от своих вчерашних теоретических представлений, на время бросал их, заменял другими, добывал новый фактический материал, снова возвращался к первоначальным теориям, так что каждая отдельная теоретическая мысль, каждое отдельное обобщение, сделанное Иваном Петровичем, многократно подвергалось им критике, переоценке, браковке, новому воскрешению и т. д. Это естественный ход серьезной научной мысли, и повторить этот ход во всех его деталях не представляется возможным.

Вы все знаете, что основу того учения, которое разрабатывал Иван Петрович в течение последних 35 лет своей жизни, составляет исследование условных рефлексов слюнной железы. Иван Петрович называл свое учение — учением об условных рефлексах. Но чаще он пользовался другим, более общим термином, он говорил об «объективном изучении высшей нервной деятельности». Если обратиться к истории предмета, то мы находим еще более раннее название. Самое первое название, которое он дал: «экспериментальная психология и психопатология на животных».

Что составляет сущность этого учения? С чего это учение началось? Началось оно со старого, давно известного, давно описанного маленького факта — факта, который имел до Ивана Петровича уже более чем двухтысячелетнюю давность. Факт этот заключается в том, что пищеварительные железы, в частности слюнные железы, начинают свою деятельность не только под влиянием тех свойств пищи, которые действуют на слизистую оболочку пищеварительного тракта при процессе еды, но также и под влиянием побочных свойств пищи и даже при одной мысли о ней. Давно был известен факт, что если подумать о вкусной пище, то начинается слюнотечение, «рот наполняется слюной». Точно так же, если подумать о чем-нибудь сильно раздражающем рот: о кислом, о лимоне, об уксусе, наступает слюноотделение.

Этот маленький факт привлек к себе внимание Ивана Петровича и подвергся систематическому анализу. На протяжении 35 лет он составлял предмет полнейшей концентрации мысли великого человека и целого сонма окружающих его сотрудников. И в результате мы получили грандиозное учение — учение о высшей нервной деятельности животных и человека.

Изучая работу пищеварительных желез, Иван Петрович старался установить те законы, которым подчиняется работа этих желез. Ивану Петровичу мы обязаны широким осуществлением счастливой мысли воспользоваться для изучения деятельности пищеварительных желез хроническими фистулами протоков этих желез. Ему же мы обязаны разработкой такой техники операции, которая обеспечивает исправность этих хронических фистул на протяжении многих месяцев и лет.

Вы знаете, что собаки с выведенными протоками слюнных желез могут быть объектом наблюдений на протяжении 10—12—15 лет и больше. Раз выведенный проток, если он выведен по методу Ивана Пе-

тровича, обеспечивает возможность наблюдения на протяжении десятков лет.

Систематически занимаясь изучением законов деятельности слюнной железы, Иван Петрович столкнулся с первым кардинальным фактом, который заключался в том, что слюнная железа, так же как и другие пищеварительные железы, не работает как попало, а начинает секреторную деятельность только при строго определенных условиях, в частности под влиянием определенных раздражителей, действующих на слизистую оболочку пищеварительного тракта. Ивану Петровичу удалось установить и характер тех раздражителей, которые вызывают работу слюнной железы, и место приложения их действия, и нужную интенсивность раздражения.

Далее он столкнулся со вторым фактом, с тем, что пищевые вещества могут проявить свое действие не только при непосредственном действии на слизистую оболочку пищеварительного тракта, но и при действии на расстоянии. Достаточно уже вида пищевого вещества, чтобы началось отделение слюны. Мало того, оказалось достаточно возникновения тех раздражений, которые обычно сопутствуют акту еды, как например шума, производимого при подаче пищи, стука обуви приносящего пищу человека, стука посуды, вида посуды и т. д., словом, целого ряда отдельных деталей обстановки, которые сопровождают еду, чтобы вызвать работу слюнной железы. Этот-то момент и привлек к себе особое внимание Ивана Петровича.

Как Иван Петрович подошел к этому предмету? Надо сказать, что этот факт, известный уже задолго до Ивана Петровича, сначала истолковывался им самим и его предшественниками с психологической точки зрения. Иван Петрович, так же как и его предшественники, сначала думал, что этот факт надо оценивать как результат психической деятельности. Он принял соответствующую терминологию, назвав эти случаи секреции слюнной железы случаями «психической» секреции. Он говорил, что работа железы может быть обусловлена чисто физиологическими моментами и моментами психическими. И я помню, что излагая курс физиологии в Военно-медицинской академии в 1900 г., Иван Петрович именно так и толковал предмет.

Однако в ближайшее время, занявшись вплотную этим вопросом, Иван Петрович решил отбросить психологический путь и перейти на путь строго физиологического анализа фактов. Что заставило его, по его собственному признанию, отказаться от психологической трактовки вопроса? Само собой понятно, что описываемому явлению можно было бы дать разные психологические объяснения. Занявшись систематическим изучением предмета, Иван Петрович имел ряд столкновений с одним из сотрудников, потому что они не могли найти общего языка. Каждый раз, как они приступали к оценке того или иного явления, у них возникали споры, как эти факты понять. Эта невозможность найти какое-нибудь общее, приемлемое для двух работающих вместе лиц единое объяснение и заставила Ивана Петровича усомниться в правильности того пути, на котором он стоял, и он вплотную поставил перед собой вопрос: не правильнее ли к изучению этого явления подходить тем же путем, каким подходят ко всякому другому физиологическому процессу?

Иван Петрович окончательно разошелся с этим сотрудником именно на том, что признал психологический подход к предмету несостоятельным, тогда как сотрудник его, по специальности психиатр и психолог, остался твердо стоять на психологической позиции и считал этот путь трактовки более правильным.

Анализируя и сопоставляя различные случаи работы слюнной железы, чисто физиологической и «психической» секреции, Иван Петрович пришел к заключению, что для такого принципиального противопоставления этих фактов нет основания и что физиолог не только может, но и обязан совершенно оставить психологический путь и заняться изучением физиологии физиологическими методами.

Что его склонило к этому? Обычные случаи работы слюнных и других пищеварительных желез — когда раздражитель, попадая на слизистую оболочку ротовой полости, раздражает ее тем или иным механическим, физическим или химическим свойством, вызывает возбуждение тех или иных рецепторов, которые затем по афферентным путям посылают импульсы в центральную нервную систему и через ее посредство вызывают в конце концов по эфферентным нервам работу слюнной железы, — принято было трактовать как рефлекторные акты. Вот Иван Петрович и попытался выяснить, нельзя ли и те случаи «психической» секреции, с которыми ему пришлось иметь дело в лаборатории, тоже рассматривать как рефлексы. Оказалось, что для этого имеются все основания. Именно, ему удалось подметить, что все случаи такой неожиданной, на первый взгляд произвольной секреции, которые приписывали различным психическим переживаниям животного, можно всегда свести к действию каких-либо раздражителей. Всегда речь идет или о звуковом, или о световом, или о запаховом раздражении животного, всегда имеется наличный раздражитель, такой же реальный, такой же конкретный, как и в случае деятельности «физиологической». Разница только в том, что этот раздражитель действует на рецепторы, расположенные не в слизистой оболочке пищеварительного тракта, а в стороне от него. Дальше идет тот же ряд явлений, как при обычном рефлексе, т. е. раздражитель, действующий на глаз, на ухо, на нос животного, вызывает возбуждение чувствительных нервов, передачу через центральную нервную систему на эфферентные нервы и ответную реакцию слюнной железы. Следовательно, и тут и там мы имеем дело с ответом слюнной железы на внешний раздражитель, с ответом, осуществляющимся через посредство сложного рефлекторного прибора.

А с другой стороны, какие основания были для того, чтобы принимать психологическое толкование? Иван Петрович сразу стал на правильный путь. Если мы наблюдаем собаку и видим у нее такие же внешние проявления деятельности, какие имеют место в известных случаях у нас, то мы еще не вправе переносить на животных все те субъективные переживания, которые имеем мы с вами. Большой вопрос, есть ли у собаки желания в том смысле, как мы их имеем, переживает ли она такие же представления и ощущения, как у нас. Это вопрос очень сложный и трудный, и всякое перенесение человеческих субъективных переживаний на организм животного, относительно очень просто организованного, конечно, является ошибочным, является неправильным.

Из этого не следует, что нужно отрицать существование субъективного мира у собаки или других животных. Но во всяком случае перенесение своего субъективного мира и своих собственных психологических представлений на животный организм является делом совершенно произвольным. Следовательно, предстоял выбор между конкретным, бесспорным путем исследования фактов, стоявших перед его глазами, фактов действия раздражителя и ответной реакции нервной системы, и произвольным допущением у животных субъективных переживаний, для суждения о которых не было никаких критериев.

Как строгий последовательный натуралист, Иван Петрович, конечно, избрал первый путь оценки явлений, как примеров рефлекторной деятельности, и таким образом вовлек эту группу фактов в рамки строго физиологического исследования. Однако Иван Петрович, конечно, не был настолько наивен, настолько прост в своих заключениях, чтобы не видеть и существенной разницы между той и другой категорией рефлексов. Он должен был сразу обратить внимание на ряд таких отличительных признаков, которые заставили его всю рефлекторную деятельность животных, все отдельные рефлекторные проявления разложить на две категории, существенно друг от друга отличающиеся.

Первое основное отличие, которое обнаружил Иван Петрович, заключалось в том, что рефлексы, связанные с непосредственным поступлением раздражителя в ротовую полость, носят чрезвычайно постоянный характер, подвержены очень малым колебаниям, легко могут быть вызваны у любого животного, тогда как рефлексы второй группы, прежде носившие название психической секреции, являются более или менее случайными и требуют наличия ряда вспомогательных условий. Эти-то условия и удалось вскрыть Ивану Петровичу при первых же шагах работы в этом направлении.

Первая догадка большого теоретического и практического значения заключалась в том, что рефлексы второй категории, рефлексы, которые раньше обозначались словом «психическая» секреция, имеют какую-то связь с рефлексами физиологическими, что они ими обусловлены, что они не могут существовать вне зависимости от рефлексов физиологических. Вторая счастливая мысль Ивана Петровича заключалась в том, что одни рефлексы являются врожденными, унаследованными, свойственными всему виду, а вторые рефлексы приобретенными. Он допустил, что рефлексы непостоянные, случайные, иногда имеющие место, а иногда нет, представляют собой индивидуальные, приобретенные реакции, надстраивающиеся над прочными врожденными реакциями.

Совершенно ясно, что такое положение требовало установления ряда фактических данных. Нужно было прежде всего доказать, что действительно одни рефлексы являются унаследованными, видовыми, а другие приобретенными, индивидуальными. Это оказалось сравнительно легко выявить. Производя, попросту говоря, поддразнивание животного побочными раздражителями, которые связаны с актом еды, можно было убедиться, что не у всякой собаки эти раздражители действуют. Если вы берете новое лабораторное животное, только что приведенное в лабораторию, и начинаете показывать ему чашки или миски, из которых эта собака никогда пищи не получала, то у нее отделения слюны нет. Но достаточно раз-другой покормить ее из какой-нибудь миски, чтобы эта миска начала вызывать отделение слюны. Когда входит служитель, который никогда не кормил собаку, его появление вызывает у собаки некоторую общую реакцию: оборачивание, виляние хвостом, но не пищевую реакцию. Однако достаточно служителю несколько раз покормить собаку, чтобы его вид, его шаги, его одежда сделались раздражителями слюнной железы и начали вызывать отделение слюны.

Иван Петрович и высказал предположение, что, вероятно, в индивидуальной жизни животного на почве врожденных реакций вырабатываются новые рефлекторные акты, над существующими унаследованными рефлекторными актами надстраиваются добавочные новые рефлексы. Иван Петрович сразу указал два пути, при помощи которых можно было это положение доказать. С одной стороны, нужно было так вырастить животное, чтобы оно не получало какого-нибудь определен-

ного сорта пищи, и посмотреть, будут ли вид и запах этого пищевого средства вызывать отделение слюны или нет. Этот план был намечен Иваном Петровичем, а работа была фактически выполнена в стенах бывшего Женского медицинского института, в физиологической лаборатории этого института, в бытность здесь профессором В. И. Вартанова, его учеником и ассистентом И. С. Цитовичем, в настоящее время профессором фармакологии в Ростове. И. С. Цитович в течение 8 месяцев держал щенков на чисто молочно-хлебном режиме. По достижении 8 месяцев этим щенкам наложили слюнные фистулы и начали с ними ставить первые опыты. Оказалось, что отделение слюны наступало не только при поступлении в рот молока и молочных продуктов, но и при поддразнивании ими. Если же этим щенкам показывали мясо, или мясной сок, или мясной порошок, то эти мясные продукты не вызывали отделения слюны. Собаки тянулись к этим веществам, готовы были их взять в рот и съесть, но отделения слюны не было. Лишь после того как разрешили щенку съесть мясо и мясной порошок, на следующий день вид и запах этих веществ обнаружили способность вызывать отделение слюны.

Таким образом, непосредственным опытом было доказано, что действительно слюнная железа может обнаруживать врожденные унаследованные формы деятельности, существующие в силу организации самой нервной системы данного вида, и может наряду с этим обнаруживать реакции, которые возникают в индивидуальной жизни благодаря определенному стечению обстоятельств. Это стечение обстоятельств заключается в том, что определенные раздражения, исходящие от пищевых веществ, действующие на глаз, на ухо, на нос животного, совпадают во времени с теми раздражителями, которые являются возбудителями врожденных рефлекторных деятельностей.

Другая форма доказательства заключалась бы в том, чтобы умышленно заставить совпадать с актом еды какие-нибудь раздражители, которые никакого отношения к пищевым веществам и к пищеварительному процессу не имеют. Этот путь тоже был избран Иваном Петровичем. В его лаборатории рядом сотрудников, из которых первым нужно назвать имя И. Ф. Толочинова, был проделан ряд опытов, в которых самые разнообразные раздражители подгонялись к моменту еды и делались возбудителями отделения слюны. Оказалось, что можно заставить слюнную железу работать под влиянием таких раздражителей, как свисток, или стук метронома, или вспыхивание лампочки, или затухание горевшей лампочки. Ряд раздражителей, совершенно индифферентных для слюнной железы, не вызывавших сначала никакого эффекта с ее стороны и не имевших никакого отношения к пищеварительному процессу, легко превращались в возбудителей работы слюнной железы при условии совпадения с актом еды, с тем моментом, когда у животного наступают наследственно фиксированные, врожденные рефлексы.

Таким образом, было доказано, что действительно все рефлекторные деятельности собаки, в частности рефлекторные деятельности слюнной железы, должны быть разбиты на две большие категории: на категорию врожденных, наследственно передаваемых или видовых реакций и на категорию реакций индивидуальных, приобретаемых в личной жизни каждого данного индивидуума. Иван Петрович стал пользоваться в дальнейшем для обозначения всех врожденных, унаследованных реакций термином «безусловные реакции», «безусловные рефлексы», а для всех приобретенных, возникавших в личной, индивидуальной жизни, — «условные рефлексы». Это понятие «условный» сначала носило совершенно определенный смысл в устах Ивана Петровича, оно

было не случайно для него. Он сам подчеркивал, что этими словами он хотел оттенить необходимость осуществления целого ряда дополнительных условий, которых не требуется для вызывания реакций врожденных или унаследованных. Вот первые основные факты, с которых началось учение о высшей нервной деятельности.

Какие из этого выводы сразу же сделал Иван Петрович? Прежде всего он оценил всю перспективу, которая перед ним открывалась и которая едва ли могла открыться кому-нибудь другому. Он сразу понял, что эти условные рефлексы, эти рефлексы, вырабатывающиеся в индивидуальной жизни животного на почве только простого совпадения во времени индифферентного раздражителя с таким раздражителем, который вызывает унаследованные врожденные реакции, что вся эта совокупность приобретенных реакций составляет основу наиболее сложных, наиболее высоких форм деятельности нервной системы, что они составляют именно высшую нервную деятельность животного и что вместе с тем, являясь совершенно физиологическим по существу материалом, они могут быть подвергнуты строго физиологическому анализу. А если это так, то возможен строго физиологический анализ высших форм поведения нервной системы. И Иван Петрович счел себя вправе тут же на весь мир заявить, что он берется строить «экспериментальную психологию и экспериментальную психопатологию на животных» на примере слюнной железы.

Эти свои первоначальные, самые сырые, но твердо установленные факты Иван Петрович поставил в основу всей своей дальнейшей деятельности и дал перспективный план, который должен был закончиться созданием экспериментальной психопатологии.

Вы видите, что тут мы имеем дело одновременно и с чрезвычайной точностью исследования, и с чрезвычайной последовательностью в постановке вопросов, и вместе с тем с грандиозным размахом мысли, который едва ли был бы доступен какому-нибудь другому уму.

Как представлял себе Иван Петрович значение тех фактов, которые ему удалось установить?

Первое положение, которое сразу же выдвинул Иван Петрович, это положение о значении новых форм рефлекторной деятельности, вырабатывающихся в течение индивидуальной жизни животного. Иван Петрович стал истолковывать их как явления сигнального порядка, как явления, создающие организму известные выгоды, обеспечивая ему возможность реагировать на изменения внешней среды раньше, чем организм подвергается существенному, резкому воздействию этих изменений.

Действительно, эти условные рефлексы слюнной железы являются лишь небольшим частным случаем гораздо более общего закона. Речь идет не об особенностях работы слюнной железы, а об обнаружении на примере слюнной железы определенного общего закона.

В самом деле, если присмотреться к тому, что наблюдалось в самых первоначальных опытах Ивана Петровича, то легко было заметить, что речь идет не только об участии слюнной железы, но и об участии всего двигательного аппарата. Когда вы показываете собаке мясо, или хлеб, или молоко, или какой-нибудь другой пищевой раздражитель, вы не только наблюдаете отделение слюны, но видите, что собака проделывает целый ряд очень сложных движений: она начинает вертеться, вилять хвостом, облизываться, тянуться в сторону подаваемой пищи и чавкать, словом, обнаруживает очень сложную двигательную картину, которую Иван Петрович обозначил словами «положительная двигательная реакция».

Вы можете взять другой случай работы слюнной железы. Вместо того чтобы давать собаке есть, вы можете вливать ей в рот раствор кислоты, или горчичного масла, или другого сильно раздражающего агента, или горечь, как раствор хинина. Все эти раздражители вызывают обильное отделение слюны, по терминологии Ивана Петровича, слюны «отмывной», освобождающей слизистую оболочку от раздражающего действия. В пищеварительный канал могут попадать вещества пищевые и отвергаемые. Рот является сортировочным отделом, в котором все попавшее туда сортируется и частью направляется в пищеварительный канал, а частью выбрасывается вон. На все отвергаемые вещества, в той или иной мере вредные организму, подлежащие удалению, слюнная железа льет свою слюну и смывает их со слизистой оболочки рта.

На почве этого безусловного рефлекса, вызываемого отвергаемыми веществами, тоже надстраиваются условные рефлексы. Оказывается, что, после того как вы влили 1—2 раза кислоту, достаточно показать собаке склянку или пробирку, из которой вы вливали кислоту, достаточно просто поплескать перед собакой водой, чтобы началось отделение слюны. И тут также можно искусственно выработать ряд новых рефлексов, если какие угодно раздражители в виде тона, свистка, тиканья метронома или почесывания кожи повторно сочетать с вливанием в рот кислоты. Каждый из этих индифферентных раздражителей может сделаться возбудителем слюноотделения, но уже не на почве совпадения с актом еды, а на почве совпадения с попаданием в рот отвергаемых веществ. Но при этом двигательная реакция животного принимает совершенно другую форму. Если в результате сочетания каких-либо раздражителей с едой собака начинает при их действии вилять хвостом, вертеться, облизываться и тянуться в сторону экспериментатора или в сторону подаваемого раздражителя, то тут вы видите обратную картину: собака начинает биться или старается прижаться к станку, начинает чавкать, мотать головой, производить ряд двигательных актов, которые свидетельствуют о том, что весь комплекс защиты от вредного, ненужного, отвергаемого вещества у нее налицо. Иначе говоря, образование условного рефлекса распространяется не только па слюнную железу и другие секреторные органы, но и на двигательный аппарат.

Конечно, в жизни животного этот двигательный аппарат выполняет гораздо более разнообразную и разностороннюю деятельность, чем слюнная железа.

Дальше вы можете себе представить и совершенно другой случай: когда вы наносите (и такие опыты были проделаны и в лабораториях Ивана Петровича, и в других лабораториях) животному какое-нибудь раздражение, допустим болевое, вызывающее у животного защитную реакцию — отдергивание лапы или другой части тела, на которую вы наносите болевое раздражение, и с этим раздражением сочетаете какие угодно индифферентные раздражители, они опять-таки превращаются в условные возбудители и вызывают защитную реакцию.

Чаще всего для нанесения болевого раздражения пользуются обычным индукционным аппаратом и при посредстве тех или иных электродов подают электрический ток на какой-нибудь участок кожи. Оказывается, что если вы 2—3 раза пораздражали кожу индукционным током и собака слышала при этом всем знакомый жужжащий звук прерывателя, то в следующий раз достаточно только включить этот индукторий и вызвать жужжание прерывателя, не замыкая вторичной цепи, чтобы собака начала визжать и отдергивать ту конечность, на которую вы раньше наносили раздражение. Вы заметите при этом, что реакция может но-

сить совершенно специфический характер. Если вы раздражали правую заднюю лапу, собака будет отдергивать правую заднюю лапу, а если раздражали левую переднюю лапу, она отдергивает левую переднюю лапу.

Вы видите ряд примеров, в которых образуется условная связь, вырабатываются новые приобретенные рефлексы на почве различных безусловных рефлексов. Иван Петрович и истолковал это дело таким образом, что в данном случае организм использует специальную сигнальную систему. Раньше чем организм фактически подвергнется раздражающему действию болевого агента, т. е. какого-нибудь повреждения кожи, или раньше чем он подвергнется действию кислоты, попадающей в рот и раздражающей слизистую оболочку, он может или совсем избавиться от этого раздражающего действия, или встретить его целым залпом подготовленных защитных реакций. Точно так же в случае пищеварительного процесса организм может подготовиться к принятию пищи так, чтобы встретить его готовым слюноотделением, готовым отделением желудочного сока и других пищеварительных соков, готовой моторной работой пищеварительного тракта и таким образом облегчить себе условия переваривания пищи.

Такую заблаговременную подготовку, мобилизацию и пуск в дело рабочих приборов в интересах осуществления той или иной защитной, оборонительной, пищеварительной или еще какой-нибудь другой деятельности Иван Петрович и приписывал этим вновь образующимся условным рефлексам и рассматривал последние как определенную реакцию организма на сигналы основных раздражителей.

Действительно, в нашей жизни, во всех наших взаимоотношениях с окружающей средой, в особенности со средой живой, с социальной средой, с другими людьми, это использование сигнальной деятельности, обусловленной условными сигналами, играет исключительно большую роль. Иван Петрович совершенно правильно оценил это явление и принял условнорефлекторную деятельность за элементарный процесс, лежащий в основе взаимоотношений человека с окружающей средой, тех взаимоотношений, которые обеспечивают организму возможность не только реагировать на внешние раздражители так, как реагировали отдаленные предки, но самому приспособиться к новым обстоятельствам, использовать те новые сигнальные знаки, которые характерны для новой среды, для новых условий.

Понятно, что роль этих приобретенных реакций совершенно исключительна. Если бы организм вынужден был всегда довольствоваться только теми формами поведения, которые фиксированы наследственно, которые передаются из поколения в поколение, то не был бы возможен никакой прогресс. Разве мог бы человек начать управлять природой и подчинять себе природу, если бы он только проявлял те реакции, которые проявляли наши отдаленные, низко организованные предки? Разве можно было бы создать и выдержать всю сложность современной культурной жизни, если бы мы способны были проявлять только те реакции, которые проявляли животные в ледниковый период? А между тем мы носим в себе все те реакции, все те формы поведения, которые были характерны и были нужны нашим отдаленным предкам. Но они покрыты целым рядом наслоений, целым рядом новых форм поведения, которые характеризуют современного человека на теперешнем этапе его развития и обусловливают отличие человека от других представителей животного царства.

В основе всей этой перестройки, в основе всего этого усовершенствования приспособительных реакций лежит тот основной принцип образо-

вания условных рефлексов, который был обнаружен и изучен Иваном Петровичем.

Что в характеристике, данной Иваном Петровичем, и в его установках являлось новым, что являлось старым? Надо сказать опять-таки, что как в фактической части Иван Петрович взял за основу старый факт, который был известен за 2000 лет до него, точно так же и в части истолкования он принял этот случай как свидетельство возможности вырабатывать новые индивидуальные реакции. Абсолютно ли ново это утверждение? Конечно, нет. Конечно, и до Ивана Петровича знали, что человек может учиться, что животные могут кое-чему научиться, что животное можно подвергнуть дрессировке, что можно выработать у животного различные навыки, различные формы деятельности. Все это было известно. Но никто научно этим вопросом не занимался и никто не ставил изучение этого предмета во главу угла, никто не дал разъяснения механизму, который лежит в основе образования этих новых форм деятельности.

Когда мы переходим к механизму образования условных рефлексов, то опять-таки возникает вопрос, абсолютно ли ново то, что дал Иван Петрович? Нет, он сам утверждал, что это не абсолютно ново. Он взял за основу тот принцип, который до него был высказан его научными противниками, теми, от кого он отошел, от кого он отмежевался, именно психологами. Психологи-ассоцианисты впервые высказали мысль, что в основе так называемых ассоциаций лежит принцип одновременного возбуждения различных очагов центральной нервной системы. Психологи-ассоцианисты объясняли это тем, что если одновременно создаются два очага возбуждения, то эти очаги возбуждения вступают друг с другом в связь. Но если в устах психологов-ассоцианистов этот принцип был словесным объяснением определенного факта, то в руках Ивана Петровича он сделался методом для управления изучаемой нервной системой, потому что Иван Петрович сознательно взял этот принцип и экспериментально доказал, что действительно одновременное возбуждение двух очагов центральной нервной системы ведет к установлению между ними связи, ведет к тому, что прокладываются и закрепляются новые пути и возникают новые формы рефлекторной деятельности.

Иван Петрович овладел этим предметом. Ему было ясно, что зависеть от различных случайностей нельзя. Если хочешь заниматься систематическим изучением приобретенных условных рефлексов, то нужно выбрать наиболее благоприятный путь, а для этого нужно прежде всего точно выяснить те условия, при которых эти рефлексы образуются.

Я только что указывал, что кардинальное условие заключается в том, чтобы раздражители совпадали друг с другом во времени, чтобы индифферентный раздражитель действовал на животное в то время, когда у животного протекает какой-нибудь врожденный наследственный рефлекс. Какие же это наследственные рефлексы? Нужно прежде всего знать, какие врожденные рефлексы могут лечь в основу новой приобретенной деятельности. Надо сказать, что этот пункт Иван Петрович задел лишь отчасти, и сам он утверждал, что задачу дальнейших исследований должно составить выяснение всех тех форм врожденных деятельностей, которыми обладает данный изучаемый нами вид. В частности, если мы когда-нибудь обратимся к изучению человека (а это уже делается сейчас рядом учеников Ивана Петровича), то необходимо выяснить, что из всей массы деятельностей, которые проявляет и способен проявить человек, носит врожденный характер, что является общевидовым, какие вообще видовые деятельности имеются в нервной системе человека фи-

ксированными и наследственно передающимися и какие из них могут лечь в основу надстраивания, образования новых приобретенных реакций. Что касается собаки, мы знаем несколько таких сложных рефлекторных деятельностей, которые могут служить базой для образования условных рефлексов, но знаем далеко не все. Это одна из специальных задач исследования, которая до настоящего времени еще не разрешена.

Иван Петрович обратил внимание на несколько таких основных деятельностей: пищевая реакция, направленная на то, чтобы обеспечить организм пищей; половая реакция, ведущая к поддержанию вида; оборонительная реакция, направленная на то, чтобы защитить организм от повреждений, от вредоносных раздражителей. Оборонительная может распадаться в свою очередь на реакции, связанные с защитой от непригодных для питания веществ, попадающих в пищеварительный канал, или от раздражителей, действующих на поверхность организма, или от раздражителей. которые действуют на глубокие органы, на глубокие ткани. на костную систему, на суставы и т. д. Далее, материнский рефлекс, рефлекс сторожевой, рефлекс охотничий и т. д. Целый ряд форм поведения, твердо фиксированных, группирующихся вокруг 3—4 еще более общих кардинальных форм поведения, и составляют главную основу всех тех надстроек, с которыми мы имеем дело у высокоорганизованных животных.

Следует иметь в виду одно очень важное обстоятельство. Оно заключается в том, что далеко не все те формы врожденной деятельности, на которые мы способны, бывают видны ежечасно и ежеминутно. Каждый из нас носит в себе наряду с теми формами поведения, которые мы постоянно обнаруживаем, еще десятки форм поведения и десятки деятельностей, которые могут быть в течение всей жизни спрятаны и ни разу не будут никому показаны, но которые в скрытой, латентной форме таятся в нашей нервной системе и при определенных условиях могут быть выявлены.

Один из способов такого выявления всех тех врожденных механизмов и врожденных основных форм поведения, которые наследственно фиксированы в нашем организме, представляет собой хирургическое или фармакологическое снятие высших отделов центральной нервной системы, именно коры головного мозга, которая, как выясняется, составляет основной аппарат для осуществления новых приобретенных рефлекторных деятельностей. Если вы убираете тот отдел центральной нервной системы, который обеспечивает нам использование сигналов, образование новых условных связей и выработку новых приобретенных деятельностей, и таким образом освобождаете организм от всех тех деятельностей, которые выработались в его индивидуальной жизни, то получаете возможность обнаружить в чистом виде всю совокупность врожденных унаследованных реакций. Такое животное является наилучшим объектом для изучения врожденных деятельностей.

Точный учет всех врожденных форм поведения остается в значительной степени задачей будущего и должен быть на протяжении ближайших лет проведен силами не одной лаборатории, а десятков лабораторий и клиник. Таким образом могут быть выяснены все те потенциальные возможности, которые таятся в организме человека и животного.

Второй момент, на который обратил внимание Иван Петрович, касается того, какие раздражители могут связаться с тем или иным безусловным рефлексом и стать возбудителями условных рефлексов.

Иван Петрович в этом отношении совершенно определенно говорил, что дело определяется устройством тех рецепторных приборов и аффе-

рентных систем, которые имеются в распоряжении данного животного и которые обеспечивают животному возможность реагировать на явления, происходящие во внешней среде. Действительно, в этом отношении существует очень интересный как бы разрыв между физической средой, в которой мы живем, и нашими потенциальными возможностями. В окружающей нас среде происходят сотни всевозможных явлений — физических, химических и механических. Однако не все эти явления оказываются доступными непосредственному восприятию нервной системой животных. Каждое животное имеет органы чувств, рассчитанные на качественно определенные раздражения внешнего мира, и притом в области каждого рода физических и химических явлений имеют определенный диапазон восприимчивости.

Возьмите такое явление, как звуковые колебания. Вы знаете, что звуковые колебания могут быть вызваны физически в очень большом диапазоне. Но из этого не следует, что все звуковые явления, которые в природе разыгрываются, должны непременно действовать на органы чувств всех животных. И не обязательно, чтобы этот диапазон совпадал у всех животных. Мы обнаруживаем, что каждое животное реагирует на какой-то определенный диапазон звуков. Люди характеризуются возможностью реагировать на колебания от 16 до 20 тысяч в секунду. Точно так же и в области света. Наш зрительный прибор может воспринимать только определенную часть солнечного спектра, а по обе стороны ее протекает колебательный процесс, по существу тот же самый, но отличающийся только частотой колебаний, который для нашего органа зрения оказывается неадекватным, неспособным его раздражать.

Вопрос о возможности образования тех или иных новых приобретенных реакций определяется двумя основными моментами: с одной стороны, наличием какой-то врожденной деятельности, которая должна лечь в основу выработки нового рефлекторного акта, которая должна послужить базой, основанием для надстраивания новой рефлекторной деятельности, и, с другой стороны, наличием тех рецепторных приборов, которые дали бы нервной системе возможность выделить из явлений, происходящих в окружающей среде, какие-то явления и превратить их в процесс нервного возбуждения, превратить в сигнальный возбудитель.

Иван Петрович очень остроумно сравнивает роль наших органов чувств с ролью трансформаторов, которые различные формы внешней энергии трансформируют в процесс нервного возбуждения и обеспечивают приток импульсов по афферентным волокнам к центральной нервной системе.

При наличии этих двух условий — при наличии рецепторов, которые могут воспринять то или иное внешнее раздражение, и при наличии той или иной готовой рефлекторной деятельности — только и может образоваться новая рефлекторная деятельность. Когда вы обращаетесь далее к вопросу, где должен произойти процесс нового замыкания, образования новой связи, то в этом отношении Иван Петрович тоже дал довольно определенный и довольно точный ответ.

Совершенно бесспорно, что для образования условной связи, для образования новой условной деятельности необходимо наличие высших отделов центральной нервной системы. Правда, сейчас идет спор относительно того, где именно происходит замыкание, где именно импульсы, идущие от этих сигнальных систем, включаются на те центральные образования, которые вызывают рабочий ответ; но бесспорным является одно: чтобы условнорефлекторная деятельность во всем ее объеме, со всеми ее особенностями и деталями могла правильно осуществляться,

необходимо наличие высшего отдела центральной нервной системы, который у наших лабораторных животных (собак, кошек и обезьян), а также и у человека представлен в форме коры больших полушарий.

Как еще один существенно важный момент Иван Петрович отмечает принцип замыкания. Противопоставляя врожденные реакции приобретенным, Иван Петрович сравнивал их с различными сигнальными аппаратами, которыми мы пользуемся в нашей обычной жизни и в технике, и позволял себе такую формулировку. Врожденные реакции используют готовую проводниковую систему (правильнее сказать, используют готовую замкнутую систему проводников), и, таким образом, не требуется никаких особых переделок внутри нервной системы, чтобы рефлекторная деятельность осуществилась. Путь проложен и наследственным путем фиксирован. В случае образования условного рефлекса вы имеете дело с замыканием пути, который раньше не проводил возбуждения. Следовательно, где-то на протяжении центральной нервной системы должен произойти процесс, похожий на замыкание коммутатора и обеспечивающий передачу возбуждения с одних афферентных путей на другие или с афферентных путей на эфферентные.

Иван Петрович подчеркивает следующее чрезвычайно важное обстоятельство. Если бы имело место безграничное образование все новых и новых условных рефлексов, то организм должен был бы оказаться в конце концов совершенно перегруженным той массой реакций, которые у него могли бы выработаться. В конце концов они лишили бы его покоя. Представьте себе, сколько может быть совпадений отдельных явлений внешнего мира с теми или иными врожденными деятельностями нашего организма. И если каждый раз по принципу образования новых замыканий на основе одновременного возбуждения двух очагов нервной системы будут устанавливаться между ними пути и будут возникать новые условные рефлексы, то таких рефлексов должно выработаться и действительно вырабатывается много миллионов. В конце концов может получиться такая картина, что организм никогда не будет знать покоя, потому что все явления внешнего мира будут вызывать работу и слюнных желез, и мышц, направленную при этом в противоположные стороны, и полового апарата, и всех других органов. Должны происходить невероятные конфликты, столкновения между этими деятельностями, и организм будет совершенно истерзан.

Иван Петрович и подчеркивает принцип временности этих связей. Он подчеркивает, что вновь образующиеся условные реакции носят временный характер, что процессу образования условных рефлексов все время противопоставляется ряд других процессов, направленных на то, чтобы всякую вновь возникшую условнорефлекторную деятельность с течением времени побороть и таким образом освободить организм от перегружающих, избыточных, ненужных во многих случаях деятельностей.

Весь процесс изучения условных рефлексов, данный нам Иваном Петровичем, свидетельствует, однако, о том, что мы в сущности никогда не имеем дела с полным разрушением тех связей, которые вырабатывались в индивидуальной жизни организма. Речь идет не о разрушении возникших условных реакций, а о временном же их упрятывании. Процессу распространяющегося возбуждения противопоставляется какой-то другой процесс, который мешает этому возбуждению найти внешнее проявление. Этот процесс издавна принято в физиологии называть процессом торможения. За счет определенных тормозных состояний, за счет использования второй способности нервной системы — спо-

собности не только возбуждаться, но и тормозить возбуждение — устанавливаются соотношения, при которых всякому новому образованию условного рефлекса ставится известный предел и все вновь возникающие условные рефлексы вгоняются в какие-то узко ограниченные рамки, а во многих случаях и подавляются до такой степени, что мы у себя их совсем не видим, не предполагаем, как не предполагаем и существования некоторых форм врожденного поведения, которые оказываются все-таки фиксированными в нашей нервной системе. Подобно тому как вся условнорефлекторная деятельность, наслоившаяся над деятельностью наследственной, скрывает ее, затемняет ее, во многих случаях не позволяет ей выявиться наружу, так же точно и в процессе образования условных рефлексов мы видим постоянную борьбу все вновь и вновь образующихся условных рефлексов, борьбу за общие аппараты деятельности, видим какую-то сложную картину формирования личности, формирования особенностей данного индивидуума, которые слагаются из всей массы впечатлений, из суммы эффектов, вызванных отдельными раздражителями в течение жизни данного индивидуума.

В следующих лекциях я и перейду к выяснению вопроса о том, каким образом осуществляется эта временная связь, какие требуются условия для того, чтобы непрерывно вырабатывались все новые и новые условные деятельности, и какие противопоставляются этому процессы, направленные на то, чтобы ограничить, умерить рефлекторную деятельность и не дать ей возможности приобрести совершенно хаотический, неограниченный, бессмысленный и разрушительный для организма характер.

ЛЕКЦИЯ II

Прошлый раз мы выяснили, что в основе учения И. П. Павлова о высшей нервной деятельности лежит изучение условнорефлекторной деятельности. Ивану Петровичу удалось разъяснить, что условные рефлексы представляют собой приобретенные формы деятельности животного или отдельных его органов. Ему удалось вскрыть механизм возникновения этих приобретенных деятельностей. Приобретенные, или условные, рефлексы возникают при условии, если какой-либо индифферентный раздражитель совпадает во времени с таким раздражителем, который способен вызывать тот или иной врожденный рефлекс. На почве каждого врожденного рефлекса могут возникать новые условные рефлексы. Следовательно, каждый рефлекс может стать почвой для возникновения бесконечно большого ряда новых рефлексов.

Как я уже указал, Иван Петрович истолковал роль условных, т. е. приобретенных, рефлексов как сигнальную деятельность. Он разъяснил, что возникновение таких рефлексов может представлять для организма большую выгоду, потому что органы могут начинать свою деятельность по сигналам, по случайно сопутствующим побочным раздражениям, которые предупреждают действие раздражителей, вызывающих уже безусловный рефлекс. В силу этого пищеварительная деятельность желез может начаться раньше, чем пища фактически поступит в пищеварительный канал; защитный оборонительный рефлекс может возникнуть раньше, чем вредоносный агент подействует на организм, и т. д. Следовательно, эта сигнальная деятельность может быть использована и используется, очевидно, организмом для того, чтобы заблаговременно пускать в ход деятельность того или иного органа и таким образом обеспечить себе известные выгоды.

Я также подчеркивал прошлый раз, что, кроме этой сигнальной роли, тут нужно иметь в виду еще одно важное обстоятельство: у организма создается возможность реагировать на такие раздражения, которые, может быть, в предшествующей истории вида, истории жизни предков не играли никакой роли и, может быть, даже не существовали. Возьмите наши условия жизни. Нам приходится реагировать на гудки автомобилей, а 100 лет тому назад и даже 50 лет тому назад еще этих гудков не существовало. Гудок на улице никакого сигнального значения не имел. Вместе с тем сейчас мы не реагировали бы так на окрики, как 50—60 лет тому назад, когда извозчики и кучера покрикивали на прохожих: «Эй, берегись!». Теперь вы даже такого сигнала не услышите.

Следовательно, совершенно естественно, что, с одной стороны, организмы должны фиксировать и фиксируют в видовой жизни из поколения в поколение какие-то определенные деятельности, которые связаны с основными, существенными чертами раздражающих агентов, а наряду с этим сигнальная деятельность должна носить переменный характер, не должна быть фиксирована раз навсегда, потому что ряд сопутствующих условий может меняться, причем меняться в зависимости от условий среды, в которую попадает данный индивидуальный организм.

Иван Петрович и подчеркивал в своем учении, что эта сигнальная условнорефлекторная деятельность основана на «принципе временной связи». Он подчеркивал, что благодря деятельности определенных отделов центральной нервной системы возникают временные связи между данным раздражителем и данной ответной деятельностью. Изменятся условия — и эта условнорефлекторная деятельность может исчезнуть или, вернее, скрыться.

Я обратил в прошлый раз ваше внимание на то, что это исчезновение условных рефлексов нельзя рассматривать как полную их ликвидацию и что в большинстве случаев речь идет о том, что возникшая уже раз условнорефлекторная связь не уничтожается полностью, а под влиянием изменившихся условий затормаживается, упрятывается и не обнаруживает себя. Об этом можно судить по тому, что посредством ряда вспомогательных мер мы можем выявить скрытый условный рефлекс и дать ему снова возможность осуществиться.

Тут приходится считаться еще с одним важным моментом, о котором я в прошлый раз только вскользь упомянул, сказав, что наслоение новой условнорефлекторной деятельности на готовый, наследственно фиксированный безусловный рефлекс может тоже вести к конфликтам. Вся совокупность условнорефлекторных актов, вступая в конфликт с массой безусловных рефлексов, оказывает на них тормозное влияние, и в результате этого унаследованные формы поведения могут быть иногда скрыты, спрятаны так, что мы их в обычной жизни не видим, и только под влиянием каких-то вспомогательных факторов они могут быть выявлены и обнаружены.

Нам сегодня и предстоит разъяснить две группы вопросов. Прежде всего вопрос о том, при каких обстоятельствах обеспечивается организму возможность выработки условных, временных связей. Как я сказал, кардинальное, основное условие — это совпадение раздражителей во времени: индифферентный раздражитель должен совпасть с каким-то безусловным рефлексом.

Работая на протяжении десятков лет над этим предметом, работая с большой группой сотрудников на очень большом числе животных, Иван Петрович установил, что хотя основным, кардинальным является

условие совпадения во времени, однако требуется еще целый ряд добавочных моментов для того, чтобы условнорефлекторная деятельность могла хорошо развиться и окрепнуть. Когда вы имеете дело с большим экспериментальным материалом, изо дня в день вырабатываете или пытаетесь выработать рефлекс у одного, другого, третьего и десятого животного, то вам бросается в глаза, что иногда эта выработка удается легко, а иногда возникают какие-то затруднения. Иногда работник бьется, а выработать у собаки условного рефлекса не может, хотя при таких же обстоятельствах другой работник этот рефлекс вырабатывает.

Когда проанализировали все сопутствующие обстоятельства и учли все подробности работы, то удалось выяснить, что в основном есть несколько чрезвычайно важных, хотя и мелких моментов, с которыми надо считаться при работе.

Само собой понятно, что раз основу условного рефлекса составляет безусловный рефлекс, то этот безусловный рефлекс должен быть сам настолько ярко выражен, чтобы на его почве могли выработаться новые условные рефлексы. Если у данного животного, в силу ли его наследственных особенностей, или в силу его болезни, или какой-нибудь другой ненормальности в его состоянии, безусловный рефлекс сам по себе плохо выражен, то трудно рассчитывать, чтобы на его почве мог выработаться условный рефлекс.

Возьмем пример из той же деятельности слюнной железы. Представьте себе, что животное перекормлено, оно насытилось, съело большую порцию пищи, а вы его после этого сразу приводите в лабораторию и пытаетесь выработать условный рефлекс при помощи дачи ему маленькой порции опять-таки пищевого вещества. Собака отворачивается. она пересыщена, желудок у нее переполнен, в крови циркулируют всосавшиеся уже продукты переваривания пищи, животное сонливо, оно даже не смотрит на подаваемую пищу, а вы в это время подаете сигнальный раздражитель и пытаетесь выработать условный рефлекс. Такие ошибки делались каждым из нас.

Следовательно, первое, что требуется, это чтобы животное находилось в таком состоянии, при котором основной безусловный рефлекс был бы достаточно сильно выражен. Если речь идет о пищевых рефлексах, нужно, чтобы животное не было насыщено, чтобы оно было в достаточно голодном состоянии, чтобы пищевая возбудимость, по выражению Ивана Петровича, была достаточно резко выражена. Если бы вы вздумали вырабатывать условный рефлекс в половой сфере (а это тоже возможно), то опять-таки потребовалось бы, чтобы работа проводилась в тот период, когда половая возбудимость у животного достаточно резко выражена. Если иметь дело с животным, которое находится вне периода половой возбудимости или которое уже вполне удовлетворило свою половую потребность, то в это время выработать условный рефлекс было бы очень трудно.

Второе обстоятельство, которое может затруднить выработку условного рефлекса, — это побочные раздражители. Иван Петрович подчеркивал этот момент как существенно важный. Животное приводят в лабораторию, и, для того чтобы выработать у него условный рефлекс, ему должны прилепить баллончик или вороночку около протока слюнной железы, должны поставить его в станок, привязать за ошейник к стойке и т. д. Это все моменты, которые могут быть проведены так, что они никак не отразятся на деятельности нервной системы собаки. Но можно все это проделать до такой степени грубо, неосторожно, что пищевые рефлексы окажутся заторможенными. Это опять-таки по началу случа-

лось. Представьте себе, что вы вводите собаку за веревку, привязанную к ошейнику, и начинаете силой ее тащить. Собака останавливается, может быть, для отправления естественных надобностей, может быть, ее что-нибудь привлекло в траве или на земле, а вы силой тащите, затягиваете шею, волочите ее. Потом, когда привели в станок, начинаете приклеивать воронку перегретой менделеевской замазкой, наносите ожоги, лямки подвязываете так, что животному неудобно стоять, веревка режет в подмышечных областях, в пахах. Все это причиняет животному болевые раздражения и в результате беспокойство, которое в конце концов ведет к тому, что при этих условиях животное или отказывается совсем есть, или оно ест, но слюнной безусловный рефлекс заторможен.

Целый ряд таких привходящих обстоятельств может вести к торможению безусловной деятельности. Если даже врожденные рефлексы оказываются заторможенными, то в это время выработать на их почве условные рефлексы оказывается чрезвычайно трудным.

Следующий важный момент касается уже условного раздражителя. Я прошлый раз обратил внимание на то, что если вы выбираете раздражитель для выработки условного рефлекса, то вы должны подыскать такой агент, который заведомо способен раздражать соответствующие органы чувств. В этом отношении различные животные различно устроены. Нужно выбрать такой раздражитель, которому у данного животного был бы обеспечен рецептор. Кроме того, существует определенный диапазон раздражений, для которого органы чувств приспособлены. В случае света должны быть взяты определенной длины волны, также и в случае звука. Вы можете уже из первоначальных простых наблюдений выяснить, какие же раздражители способны действовать на животное. И обычно удается довольно легко разобраться в этом вопросе, потому что у каждого животного, в том числе и у собаки, существует ряд рефлексов, которые носят врожденный характер, занимают несколько своеобразное положение и носят название ориентировочных рефлексов. Иван Петрович их иначе еще называл первичными исследовательскими рефлексами. Если на животное действует раздражитель, для которого имеются соответственные рецепторы, то животное на него реагирует общим движением, а соответствующий орган чувств как бы подставляется под действие раздражителя. Если на животное падает световое раздражение, животное поворачивает голову или только глаза в сторону этого раздражителя. Если раздается звук, то животное поднимает уши, направляет ушную раковину, и вы на основании этих врожденных реакций можете очень часто судить, действует ли данный раздражитель на животное или нет. Это обстоятельство облегчает вам работу. Вы можете выбрать такого рода раздражение, которое заведомо окажется подходящим для образования условного рефлекса.

Но в этом же обстоятельстве кроется и корень некоторых затруднений, потому что в зависимости от того, насколько сильный раздражитель вы выбрали, вы можете получить различные градации силы этого ориентировочного, или исследовательского, рефлекса. Если раздражитель очень слабый, он доходит до нервной системы собаки, но не вызывает ответной реакции, — вы можете упустить активность такого раздражителя. Если вы взяли раздражитель чуть сильнее, он вызывает ориентировочную реакцию. Если вы взяли слишком сильный раздражитель, он вызовет бурную ориентировочную реакцию, и эта реакция может принять качественно несколько другой характер. Большая разница, подействует ли на вас раздражитель, который вызовет ваше любопытство, выражаясь психологически, и заставит только поинтересоваться, что такое происхо-

дит (Иван Петрович употреблял это выражение — рефлекс: «что такое?»), или раздражение будет настолько сильным, что заставит вас вздрогнуть, шарахнуться, задержать и т. д. Мы и у животных наблюдаем определенные градации внешнего реагирования. На один звуковой раздражитель животное отвечает поворачиванием ушной раковины, на другой же вздрагивает, дрожит, визжит, прижимается к станку. Приведенные градации раздражения могут оказаться в различной степени благоприятными для выработки условного рефлекса. Если раздражитель настолько слаб, что он не вызывает ориентировочной реакции, то он может не вступить в связь с безусловным рефлексом, не создаст такого отчетливого очага возбуждения в коре больших полушарий, какой нужен для образования временной связи. Если взять раздражитель достаточно сильный, он вызовет ориентировочную реакцию и вступит в связь с безусловным рефлексом. Если взять раздражитель слишком сильный, который вызывает реакцию защитного характера, то эта реакция может вступить в конфликт с пищевым рефлексом и после такого раздражителя животное не станет есть или будет есть настолько вяло, с таким малым пищевым возбуждением, что условия для выработки условного рефлекса будут неблагоприятными.

Со всеми этими случаями приходилось иметь дело. Это не только теоретический разговор, а результат действительной истории проделанных исследований. Все эти моменты имели место в отдельных опытах большого числа работников в области условных рефлексов. Можно утверждать, что нужно соответствующим образом подобрать силу раздражителя, чтобы создать благоприятные условия для возникновения временной условной связи.

Этот последний момент, именно вмешательство слишком большой силы раздражителя, которая сопровождается бурной ориентировочной реакцией, переходящей иногда в реакцию оборонительную, является прекрасным образцом того, что в центральной нервной системе, в частности в коре больших полушарий, наряду с процессом возбуждения имеет место процесс торможения. Этот процесс торможения нам приходится встречать всюду, где мы имеем дело с нервным материалом, а в особенности с центральной нервной системой. В настоящее время в физиологии нервной ткани и в клинике нервных болезней твердо принято положение, что деятельность нервной системы проявляется в форме двух основных процессов: процесса возбуждения и процесса торможения.

Мысль о тормозном процессе возникла в физиологии в 40-х годах прошлого столетия, когда братьями Вебер было доказано, что блуждающий нерв тормозит деятельность сердца. Тогда же Веберы высказали предположение, что если бы аналогичное явление имело место в центральной нервной системе, то можно было бы ряд поступков людей и животных понять с этой точки зрения, можно было бы за счет этого тормозного процесса объяснить себе переход от одной деятельности к другой, конфликты между деятельностями, стремлениями и т. д. Но особенно сильно эта мысль была развита после того, как отец русской физиологии, Иван Михайлович Сеченов, показал, что явления торможения действительно могут иметь место в центральной нервной системе. Сеченов установил, что нанесение кристалла поваренной соли на область зрительных чертогов, т. е. межуточного мозга, вызывает задержку в протекании спинномозговых рефлексов. Если у животного измерять время возникновения спинномозговых рефлексов — выдергивания лапок из раствора кислоты — и потом нанести раздражение кристаллом поваренной соли на межуточный мозг, то время рефлексов нарастает,

рефлекс наступает со значительным запозданием или вовсе не наступает. Это было истолковано как торможение спинномозгового рефлекса, и Сеченов использовал это как доказательство того, что явления торможения, обнаруженные Веберами в отношении сердца, действительно могут иметь место в центральной нервной системе и, следовательно, могут играть известную роль в ее деятельности.

На основе этого сеченовского факта развилось учение о роли торможения в области низших отделов центральной нервной системы. В этом отношении очень многое было сделано самим Сеченовым, затем Гольцем и др. В отношении деятельности высших отделов центральной нервной системы и головного мозга в целом И. М. Сеченов допустил, что можно всю деятельность человека и животных истолковать как рефлекторную деятельность и найти физиологическое объяснение всем особенностям поведения, если принять во внимание одновременное существование двух противоположных процессов — возбуждения и торможения. Такое теоретическое рассуждение («гениальный взмах сеченовской мысли», по определению Павлова) было основано на некоторых лабораторных наблюдениях Сеченова. Иван Михайлович изложил свои взгляды в книге «Рефлексы головного мозга», которая произвела большое впечатление в 60-х годах прошлого века и которую Иван Петрович рассматривал как первый толчок для направления его мысли в сторону изучения высшей нервной деятельности.

Должно сказать, что Иван Петрович разработал экспериментально на животных те теоретические положения, которые описаны И. М. Сеченовым в его книге, и получил исключительно глубокие опытные результаты, подтверждающие материалистические взгляды Сеченова на рефлекторную природу деятельности головного мозга животных и человека.

Итак, некоторые случаи помех в образовании условных рефлексов представляют собой примеры торможения. Допустим, что вы имеете дело с двумя группами реакций: рефлексами пищевыми и рефлексами защитными. И если вы дадите один раздражитель, вызывающий оборонительную реакцию, а в это же время примените другой раздражитель, который должен вызвать пищевую реакцию, то между этими двумя реакциями может возникнуть конфликт. Тут могут быть разные случаи. Животное может быть настолько голодным, что, несмотря на боль, несмотря на страх, несмотря на всякие невыгодные, неудобные, неблагоприятные обстоятельства, которые вы создаете, все-таки эта страшно повышенная пищевая возбудимость возьмет верх. Ведь голодная собака готова драться с другой собакой, чтобы вырвать у нее кость или кусок мяса. А бывают случаи, когда собака настолько сыта, что она не станет подвергать свою кожу малейшей царапине ради того, чтобы взять пищу. От состояния пищевой возбудимости, от качества подносимой пищи и от силы наносимых повреждающих раздражений будет зависеть, какая из двух реакций возьмет перевес: пищевая или оборонительная. Если взяла верх оборонительная, она подавит пищевую и условный рефлекс не выработается.

В этом отношении особенно поучительный пример имел место в лаборатории Ивана Петровича, когда М. Н. Ерофеевой была сделана попытка использовать в качестве условного раздражителя электрическое раздражение кожи. В поисках удобного раздражителя, который можно было бы количественно градуировать и выражать в цифровых величинах, попробовали применить электрическое раздражение. От обыкновенной индукционной катушки подводился ток к небольшой паре электро-

дов, которая была укреплена на коже собаки. Сначала ошиблись в отношении силы раздражителя: взяли электрическое раздражение настолько сильное, что животное вскрикивало и отдергивало лапу. В это время подносили пищу, но собака отказывалась ее брать. Сколько ни бились, не могли заставить собаку есть и в связи с этим не могли выработать условный рефлекс. Тогда Иваном Петровичем был пущен в ход целый арсенал приемов, при помощи которых нужно было заставить электрическое раздражение сделаться возбудителем пищевого условного рефлекса. С одной стороны, заставили собаку голодать, оставили ее день-два без пищи, а на третий она, несмотря на электрическое раздражение, начала брать пищу. Далее, вместо того чтобы давать собаке небольшую подкормку мясным порошком, подгоняли весь пищевой рацион к тому времени, когда ее раздражали электрическим током. При этих обстоятельствах дело в конце концов приняло такой оборот, что, несмотря на наносимое сильное раздражение кожи, собака ела. Через некоторое время получилась новая картина: когда наносили электрическое раздражение той же силы, которая раньше вызывала крик и оборонительную реакцию, собака начинала облизываться и давала всю картину пищевой реакции.

Далее, оказалось возможным применить еще другие способы. Можно было просто ослабить силу электрического раздражения и, варьируя ее, постепенно подобрать такую величину, при которой электрический ток вызывал бы какую-то ответную реакцию, но эта ответная реакция не имела бы бурного оборонительного характера. Оказалось, что электрическое раздражение такой силы легко связывается с пищевым центром, оно не тормозит пищевой реакции. Дело сводится только к игре двух антагонистических деятельностей, взаимоотношения которых определяются относительной силой раздражителей.

Этот момент играет большую роль вообще в деятельности нервной системы, и в частности в условнорефлекторной деятельности. Мы часто будем встречаться с тем, что при столкновении раздражителей между собой их относительная сила оказывается моментом, определяющим конечный эффект.

Роль тормозного процесса обнаруживается и в другой форме. Вы берете животное с достаточной пищевой возбудимостью, берете пищевой раздражитель хорошо подобранный, т. е. такой, который действительно возбуждает и вызывает у животного отчетливую пищевую реакцию, вы берете качественно подходящий и количественно достаточно сильный, но не чрезмерно сильный раздражитель в качестве условного; таким образом, имеются как будто все условия для того, чтобы рефлекс хорошо выработался, а что-то все-таки мешает. Сплошь и рядом этим «что-то» являются те случайные раздражители, которые вмешиваются в дело помимо вашего контроля. В первые годы работы по условным рефлексам, когда она протекала в обычных лабораторных условиях, оказалось, что работники мешают друг другу: в то время как один из работников пытается выработать у собаки условные рефлексы, другие ходят мимо комнаты, останавливаются около двери, начинают громко разговаривать, одним словом, ведут себя так, как вели бы себя работники какой-либо обычной лаборатории.

Такие звуковые раздражители, как разговор около двери рабочей комнаты, могут затормозить полностью пищевую реакцию, животное начинает озираться, осуществляет ориентировочные рефлексы, и условные рефлексы не вырабатываются. А если они были выработаны, то выработанные рефлексы угнетаются.

Сплошь и рядом работник, вырабатывая условный рефлекс, имея уже отчетливые указания на то, что связываемый раздражитель вызывает реакцию, обращался к руководителю с просьбой проверить, действительно ли условный рефлекс образовался, и вдруг оказывалось, что в присутствии свидетеля рефлекс не получается. Особенно сильно это выступало в тех случаях, когда пытались демонстрировать условные рефлексы в больших аудиториях. Первые попытки демонстрации сорвались вследствие того, что вся лекционная обстановка, присутствие большого числа людей со всеми их движениями, известным гулом, ведет к тому, что условнорефлекторная деятельность оказывается заторможенной. Из этого нашли потом выход. Оказалось, что можно все эти помехи устранить, если только повторно создавать ту же обстановку и таким образом тормозное действие этой обстановки постепенно снизить и даже совсем угасить.

Еще один случай такого же чрезвычайно важного тормозного влияния может обнаружиться уже за счет самой пищевой реакции. Этот случай, конечно, представляет особенный интерес. Вырабатывая условный рефлекс, мы наносим какое-то раздражение, которое может само по себе вызвать на себя ориентировочную реакцию. Например, звуковое раздражение заставляет животное повернуть голову и направить ушную раковину; световое раздражение заставляет животное повернуть голову и направить глаза в сторону источника света. И в это же время мы даем собаке есть, т. е. наносим раздражение на начальную часть пищеварительного тракта. Это вызывает слюноотделительный рефлекс. Между этими раздражителями может уже возникнуть известный конфликт. Оказывается, что определенная последовательность, в которой производятся интересующие нас раздражения, играет также существенную роль. Обычно принято (и нужно!) раздражитель, который вы хотите связать с деятельностью слюнной железы и превратить в условный возбудитель, пустить несколько раньше, чем начинается акт еды.

Уже на основании известного опыта в лабораториях Ивана Петровича было высказано предположение, что если взять обратный порядок, т. е. сначала дать животному есть, а потом присоединить индифферентный раздражитель, то этот индифферентный раздражитель может оказаться настолько сильно заторможенным самим пищевым возбуждением, что условный рефлекс не сможет выработаться.

Эта мысль была высказана предположительно, но когда были поставлены соответствующие опыты, то она подтвердилась. Оказалось, что если индифферентный раздражитель хоть на 1—2 сек. предшествует акту еды, то условный рефлекс вырабатывается. Если же вы создаете обратный порядок, сначала даете животному еду, а потом присоединяете условный раздражитель, то при этих условиях рефлекс или не вырабатывается, или вырабатывается с исключительным трудом. И вот в числе условий, которые нужно соблюдать для успешной выработки условных рефлексов, Иван Петрович подчеркнул этот момент последовательности применения раздражителей.

В данном случае имеет место торможение, которое возникает со стороны самого пищевого аппарата, со стороны тех центральных образований, которые входят в дугу пищевого рефлекса.

Вы видите, таким образом, целый ряд случаев торможения. Эти тормозные эффекты могут с течением времени быть устранены, в особенности когда речь идет об участии ориентировочного рефлекса или о вмешательстве случайного раздражения, врывающегося в обстановку опыта. Если оно повторяется с известной правильностью, то наступает посте-

пенное ослабление его тормозного действия, да и сама ориентировочная реакция постепенно ослабевает.

Этому случаю торможения Иван Петрович дал название гаснущего тормоза, торможения, которое вначале действует, а потом теряет постепенно свое действие. Всю совокупность описанных случаев торможения Иван Петрович обозначил словами «внешнее торможение». Это внешнее торможение всегда вызывается каким-либо раздражителем, имеющим достаточно большую интенсивность и создающим ту или иную пертурбацию в организме, тот или иной конфликт между пищевыми и непищевыми рефлексами.

Этой группе тормозных моментов Иван Петрович противопоставил другую, совершенно особенную группу тормозных явлений, которой он дал объединяющее название внутреннего торможения.

Иван Петрович характеризовал внутреннее торможение тем, что оно возникает из самого процесса возбуждения, т. е. тот именно раздражитель, который должен вызывать возбуждение и на известных этапах вызывал возбуждение, при известных условиях приобретает способность затормаживать деятельность, куда-то ее прятать. Следовательно, вы имеете случай, когда само возбуждение несет в себе условия для перехода в тормозной процесс.

Оказалось, что в деятельности нервной системы, в частности в высшей нервной деятельности, различные случаи внутреннего торможения имеют исключительно важное значение.

Какие же это случаи и на что они направлены, каков их биологический смысл?

В прошлой лекции я привлек ваше внимание к тому обстоятельству, что на почве каждого безусловного рефлекса могут надстраиваться тысячи условных рефлексов. Мы видим, что достаточно бывает иногда нескольких совпадений во времени для того, чтобы выработался условный рефлекс. Вот вы подсчитайте, сколько таких совпадений с пищевой деятельностью, с оборонительной деятельностью, с половой деятельностью и т. д. может иметь место в течение всей жизни животного, и если все они приведут к образованию условных рефлексов, то как обширна должна быть условнорефлекторная деятельность человека и животного. В этих условиях животное и человек никогда не должны были бы иметь покоя, потому что любое раздражение из внешнего мира должно было бы вызывать без ограничения различные деятельности. А между тем вы видите, что не только люди, но и животные проявляют чрезвычайно утонченное отношение к внешней среде и производят свои деятельности при строго определенных условиях, без какого-либо хаоса и без чрезмерного богатства реакции. Тут-то и выступают специальные случаи внутреннего торможения, которые постоянно противодействуют вновь вырабатывающимся условным рефлексам, постоянно их куда-то упрятывают и оставляют из всей совокупности, из всей массы выработанных условных рефлексов лишь очень ограниченное число, и именно таких, которые являются действительно жизненно необходимыми и оправдывают свое существование в интересах организма.

Заслуживает большого внимания история открытия внутреннего торможения.

Когда были выработаны условные рефлексы на очень большое число самых разнообразных раздражителей и когда была доказана возможность безграничного или почти безграничного образования новых временных связей, перед Иваном Петровичем и его сотрудниками встал вопрос, нужно ли для образования условного рефлекса непременно исполь-

зовать врожденные, безусловные рефлексы или, может быть, и условные рефлексы могут сделаться базой для того, чтобы выработать новые условные рефлексы. Нельзя ли над первым этажом условнорефлекторной деятельности надстроить еще второй этаж? Иначе говоря, нельзя ли образовать условные рефлексы при помощи условных же?

Такого рода попытка и была сделана. Сначала связали один какой-то раздражитель, допустим звуковой, с пищевой реакцией и получили хорошо выраженный прочный условный рефлекс. Потом стали время от времени давать этот звук в сочетании с другим раздражителем, допустим со светом. Следовательно, применяли комбинацию свет плюс условный звуковой раздражитель и не сопровождали ее едой. Казалось, что дело должно бы повести к выработке нового условного рефлекса на свет.

Но вот на первых порах получился результат, который на известное время отсрочил правильный ответ на поставленный вопрос, но зато выявил другие важные закономерности. Именно оказалось, что, вместо того чтобы выработался условный рефлекс на свет, свет начал уничтожать действие звука. Создалась такая картина: свет вместе со звуком не дает слюноотделения, а звук один дает слюноотделение. Иначе говоря, вместо того чтобы получить условный рефлекс при помощи условного, выработали особую форму реакции, которую Иван Петрович назвал условным тормозом. Свет превратился в условный тормоз для условного рефлекса на звук.

Как это надо было понять? Иван Петрович рассуждал так. Звук является сигналом еды, он вызывает слюноотделение. Но если этот звук в комбинации со светом повторяется несколько раз и никогда не сопровождается едой, то получается совершенно такая же выработка рефлекса, но только с обратным знаком. Свет становится возбудителем тормозного рефлекса, он начинает условно тормозить действие звука.

Иван Петрович так это дело и истолковал и дал этому случаю название условного тормоза. В сущности, здесь опять-таки мы встречаемся с биологически очень выгодной реакцией. Сигналы, которые имеют постоянное подтверждение, которые имеют определенный жизненный смысл и с жизненной выгодой вызывают ту или иную реакцию, сохраняют свою силу. Раздражения, которые являются сигналами недействительности раздражителя, которые возникают в тех случаях, когда первый сигнал не сопровождается фактической деятельностью, ведут к выработке торможения. С точки зрения биологической выгоды эта комбинация очень понятна.

Но одно дело рассуждать с точки зрения биологической выгоды, а другое дело дать соответствующее физиологическое объяснение. Ведь физиология требует, чтобы был указан механизм, на основе которого или при помощи которого данное сочетание или данный результат появляется. И вот было высказано предположение, что, очевидно, это отсутствие подкрепления, несовпадение раздражителя с безусловным пищевым рефлексом ведет к развитию тормозного состояния и световой сигнал в данном случае вступает в связь именно с тормозным процессом — становится возбудителем не деятельности, а, наоборот, тормозного состояния.

Надо сказать, что несколько раньше уже был выявлен другой случай аналогичного торможения. Именно, было выяснено, что если попросту повторять условный раздражитель несколько раз подряд, не сопровождая его едой, то действие его постепенно ослабевает и в конце концов сходит на нет. Это уничтожение или ослабление эффекта развивается посте-

пенно, последовательно, неуклонно, иногда давая некоторые волны, и в конце концов приводит к тому, что условный рефлекс пропадает. И. П. Павлов назвал этот процесс **угасанием** условного рефлекса.

Выяснилось, что здесь имеет место не утомление нервных центров или слюнной железы и не разрыв связи, не уничтожение выработанного рефлекса, а временное прекращение условнорефлекторной деятельности, которая сама собой, спонтанно может возникнуть вновь в ближайшее время. Если путем повторения условного раздражителя без подкрепления угасили рефлекс, свели его на нет, то достаточно сделать перерыв в полчаса, час или два часа, чтобы условный рефлекс восстановился. Вы можете ускорить это восстановление, если произведете опять сочетание условного раздражителя с безусловным рефлексом. Это «**подкрепление**» условного рефлекса облегчает восстановление условнорефлекторной деятельности.

Уже этот ход явлений сам по себе заставил Ивана Петровича думать, что угасание представляет собой не разрушение временной связи, не уничтожение условного рефлекса, а случай выработки торможения, разыгрывающегося где-то в рефлекторной дуге.

Очень скоро это объяснение нашло себе подтверждение в следующих фактах. Оказалось, что угасание иногда протекает неправильно в том смысле, что поступающие друг за другом через определенные интервалы времени раздражения дают не постепенно гаснущую, ослабевающую величину рефлекса, а на фоне общего падения выскакивают иногда большие цифры. И вот, когда стали присматриваться к тому, что обусловливает эти выскакивающие иногда большие величины рефлексов, то оказалось, что они обычно совпадают с каким-нибудь случайно ворвавшимся посторонним раздражителем или с каким-то изменением обстановки опыта. Достаточно во время угасания, во время стереотипного повторения одного и того же раздражителя несколько изменить качество раздражителя, или усилить раздражитель, или произвести побочное, добавочное раздражение, которое вызовет ориентировочный рефлекс, достаточно, чтобы проник с улицы или со двора звук или замигало освещение (что очень часто бывает в условиях лабораторной работы), — всех этих мелких нарушений обстановки достаточно для того, чтобы произошла вспышка угасшего рефлекса и возбуждение снова обнаружилось.

Иначе говоря, все те раздражители, которые могут тормозить условный рефлекс, обнаруживают на фоне угасания способность выявлять, освобождать заторможенный рефлекс. То же самое имеет место и при действии условного тормоза. Если вы имеете хорошо выработанный рефлекс и хорошо выработанный к нему условный тормоз, то иногда вы можете сорвать этот условный тормоз тем, что прибавите добавочный раздражитель.

Особенно отчетливо это явление освобождения рефлекса от его тормозного компонента было выявлено при третьем случае выработанного, или внутреннего, по терминологии Ивана Петровича, торможения, которое возникает, если постепенно увеличивают промежуток времени между началом действия условного раздражителя и началом действия сопутствующего ему, подкрепляющего его безусловного рефлекса.

Такая форма рефлекса на «отставленные» раздражители была впервые выработана И. В. Завадским в лаборатории Ивана Петровича и привела к обнаружению чрезвычайно важного правила условнорефлекторной деятельности. Сначала выработали рефлексы обычным порядком, пускали раздражитель за 2—3 сек. до еды или вливания кислоты, т. е. до начала безусловного рефлекса. Когда условный рефлекс начал выраба-

тываться, то стали удлинять промежуток, пускать условный раздражитель не за 2—3 сек., а за 15 сек., потом за 30, за 60 сек., за $1^1/_2$, за 2, за 3 мин. до подкрепления. Таким образом, условный раздражитель действовал изолированно на протяжении какого-то все более и более удлиняющегося промежутка времени, а потом сопровождался едой. При этом оказалось, что вначале, когда только что выработали условный рефлекс путем очень близкого совпадения раздражителей во времени, пуск условного раздражителя сразу же сопровождается отделением слюны и двигательной реакцией животного: животное поворачивается в сторону кормушки, в сторону прибора, который подает еду, начинается секреция слюны. Если же изо дня в день удлинять промежуток между началом условного раздражителя и сопутствующей едой, то постепенно удлиняется скрытый период условного возбуждения. Слюноотделение наступает не сразу, а через 10, 15, 20, 45 сек. и позже. При этом условнорефлекторная связь не нарушается, рефлексы сохраняют свою силу, но только принимают своеобразное течение. Вырабатывается постепенно все большее и большее удлинение скрытого периода, слюноотделение начинается очень поздно и постепенно нарастает к концу третьей минуты. Следовательно, если разбить все эти 3 мин. на равные промежутки, например на 6 полуминутных промежутков, то можно построить кривую, иллюстрирующую нарастание слюноотделения по мере приближения к фактическому кормлению.

Такие рефлексы на «отставленные» раздражители были названы **запаздывающими** рефлексами.

Оказалось, что это запаздывание слюноотделения, это постепенное удлинение скрытого периода, приспособление условнорефлекторной деятельности к временным условиям раздражения основано опять-таки на выработке внутреннего торможения.

Рефлекс, осуществлявшийся в первые же секунды, задерживается, и действие его переносится на более позднее время. Следовательно, тут имеется несомненное торможение в течение того периода, который не совпадает с фактической едой.

Вы видите, что во всех трех случаях выработанного внутреннего торможения вы имеете дело с одним и тем же существенным моментом: условная связь проявляется в форме возбуждения только в тех условиях, которые связаны с точным совпадением раздражителя с едой. Если эта точность совпадения нарушается, те фазы действия раздражителя, которые не совпадают с безусловным рефлекторным возбуждением, начинают покрываться тормозным процессом.

Следовательно, тут даны примеры, в которых вы имеете дело с переходом фактически имевшего место возбуждения в тормозной процесс. Иначе говоря, возбуждение само из себя создает условия для того, чтобы возникло тормозное состояние. Но если возбуждение было подавлено, закрыто торможением, то во всех этих случаях можно сбить тормозной процесс и открыть возбуждение. Для этого нужно только применить экстренное добавочное раздражение: оно срывает тормозной процесс, и возбуждение опять выявляется.

Таким образом, в запаздывающем рефлексе мы имеем две фазы: фазу тормозную — начальную и фазу возбуждения — позднюю. В фазе тормозной мы не имеем никакого эффекта или эффект ослаблен, постепенно это торможение ослабевает, и наконец выступает фаза возбуждения, рефлекс свободно проявляется.

Но если оказывается, что в первой фазе путем применения побочного индифферентного раздражителя можно дать выявиться секреции, это

значит, что возбуждение существует и в этой фазе, хотя видимого эффекта слюноотделения нет. Это не значит, что нервная система находится в покое. Это не значит, что ваш раздражитель никакого эффекта не вызывает. Он не вызывает видимого эффекта слюноотделения, но в центральной нервной системе в это время идет процесс возбуждения, уравновешенный соответствующей дозой тормозного процесса.

Если применить ту аналогию, которая когда-то была применена для некоторых случаев возбуждения зрительного аппарата, то можно сказать, что вы имеете дело как бы с весами. Вы можете оставить весы пустыми: обе чашки весов не нагружены, и весы уравновешены, обе чашки стоят на одном уровне. Но вы можете на обе чашки весов положить по 1 г. Опять равновесие сохранено, но весы нагружены 2 г. Вы можете представить себе случаи, когда вы положили по 10 г, по 100 г и т. д. Равновесие сохранено во всех случаях, но нагрузка на весах различная. То же самое нужно себе представить и в отношении нервной системы. Вы можете иметь покой, который будет состоять в том, что нет никакого процесса возбуждения нервной системы или оно находится на минимальном уровне. Но вы можете себе также представить отсутствие внешней деятельности, кажущийся покой, при котором, однако, возбуждение и торможение находятся на крайних ступенях напряжения, но они до такой степени уравновешены, что не дают друг другу взять перевес.

Если мы обратимся к человеческой деятельности, то можем найти этому очень много примеров. В прежнее время было принято оценивать храбрость по тому, например, с какой решительностью какой-нибудь кавалерист бросается в бой с шашкой наголо. В настоящее время, кроме такой формы проявления храбрости, приходится иметь дело еще и с другими. Возьмите командира боевого судна, которое получило пробоину в бою. Он стоит на командном посту и должен распоряжаться, проявлять самообладание, зная, что через определенное число минут или секунд он погибнет. Он должен оставаться на своем месте, давать распоряжения, спасать команду, спасать ценное имущество и т. д. И вот по внешнему проявлению его деятельности вы не видите никакого изменения. Как он стоял и распоряжался, так он и продолжает распоряжаться. Но можете ли вы сказать, что этот человек находится в полном покое? Нет, у него в это время все его непосредственные действия расходятся с желанием броситься в воду, плыть от тонущего судна. Ему хочется спасти свою собственную жизнь, спасти того, кого он особенно любит из состава корабля. Но он должен сохранять определенное равновесие и сохраняет его, и делает то, что обязан делать.

Вы в данном случае видите пример, когда имеется максимальное возбуждение нервной системы, но оно уравновешено соответственной дозой тормозного процесса, который не позволяет этому возбуждению принять какие-нибудь беспорядочные формы и обеспечивает правильное поведение человека.

Эти формы взаимодействия в нервной системе двух основных процессов — возбуждения и торможения — мы улавливаем на каждом шагу.

В работе по условным рефлексам Ивану Петровичу и удалось с исключительной четкостью, с исключительной точностью выявить десятки случаев, которые свидетельствуют о том, что эти два активных процесса, эти две активные формы деятельности нервной системы постоянно работают друг с другом рядом, постоянно друг друга уравновешивают, временами дают друг другу перевес и в конце концов определяют правильную картину нервной деятельности. Разбирая тот или иной случай проявления рефлекторной деятельности, мы всегда с уверенностью можем

сказать, что почти никогда не бывает случаев, чтобы имело место чистое возбуждение во всем его объеме. Оно всегда до известной степени ограничено сопутствующим тормозным процессом, есть только превалирование возбуждения над торможением. В других случаях, когда вы имеете кажущееся полное торможение, нулевой внешний эффект, это не значит, что возбуждения нет. Вы имеете определенную степень возбуждения, которая при определенных обстоятельствах могла бы вырваться наружу, но которая замаскирована соответствующей дозой торможения.

Три разобранных случая внутреннего торможения — торможения, выработавшегося из процесса возбуждения, постоянно конкурирующего с возбуждением, постоянно его уравновешивающего, — и составляют главные моменты, которые обеспечивают организму возможность держать условнорефлекторную деятельность в известных рамках и пользоваться ею с определенной выгодой, с определенной точностью и экономией.

Может возникнуть вопрос: как же это происходит? Откуда берется это торможение? Что оно собою представляет? На этот вопрос мы, к сожалению, сейчас не можем дать ответа. Но можно сказать, что все крупные исследователи в области физиологии нервной системы, с какими бы отделами центральной или периферической нервной системы они ни работали, будь то периферический нервно-мышечный прибор, будь то периферический нервно-железистый прибор, будь то спинномозговая рефлекторная дуга или условнорефлекторная дуга, проходящая через кору больших полушарий, — все убеждаются в том, что эти два процесса являются обязательными для нервной системы и что никогда нельзя говорить о возбуждении без учета тормозного процесса и никогда нельзя говорить о тормозном процессе без учета возбуждения.

Именно эти случаи внутреннего торможения, которые описаны и изучены И. П. Павловым и его сотрудниками, представляют исключительный интерес, потому что являются свидетельством того, что одни и те же факторы, одни и те же раздражители могут вести как к возникновению процесса возбуждения, так и к возникновению процесса торможения. Во многих случаях имевшее место возбуждение переходит в торможение и, наоборот, торможение переходит в возбуждение.

Особенно интересен в этом отношении случай с условным тормозом, который я описал в самом начале при разборе этих трех форм внутреннего торможения. Как я сказал, исторически дело шло таким образом, что стремились выяснить вопрос, нельзя ли образовать условный рефлекс при помощи условного, и, выработав условный рефлекс на один раздражитель, стали сочетать его с новым индифферентным раздражителем, не сопровождая едой. При этом, вместо того чтобы выработать условный рефлекс второго порядка, условный рефлекс на условном, выработали условный тормоз, т. е. натолкнулись на случай внутреннего торможения.

Это обстоятельство повело к тому, что истинное положение дела на многие года оказалось замаскированным, но потом дело раскрылось. Именно, одному из сотрудников Ивана Петровича. Г. П. Зеленому, пришла в голову счастливая мысль: что произойдет, если отодвинуть друг от друга два условных раздражителя — тот условный раздражитель, который уже вызывает условный рефлекс, и тот, который хотите связать с ним, т. е. если сочетать с условным рефлексом не наличное новое раздражение, а следы нового раздражения. Перед этим в лаборатории Ивана Петровича уже были выработаны П. П. Пименовым следовые условные рефлексы. Оказалось, что можно прекращать раздражение и только через несколько секунд давать еду. И вот следы возбуждения

могут быть еще настолько сильными, что связываются с безусловным рефлексом и ведут к образованию условнорефлекторной деятельности.

Фактически дело сводится к тому, что пускают в течение 30 сек. раздражение, скажем звук, потом этот звук обрывают, ждут еще минуту и еще минуту и затем дают собаке есть; 2—3-минутный интервал между концом индифферентного раздражителя и началом еды оказывается еще таким, что обеспечивает возможность образования следового рефлекса.

Когда таким путем Г. П. Зеленый начал связывать с условным рефлексом следы раздражения, ему удалось выработать условный рефлекс на условном.

Значит, меняя соотношения силы раздражителей, вы можете получить либо условное торможение, либо условный рефлекс второго порядка.

Через некоторое время в моей работе с одной из оперированных собак выявилась такая картина. У собаки был хорошо выработан условный рефлекс, был хорошо выработан условный тормоз к этому рефлексу, а затем по ходу работы потребовалось произвести определенное оперативное вмешательство, разрушить известные отделы коры головного мозга. Это повело к некоторым явлениям выпадения функций при полном равновесии основных процессов. По прошествии нескольких месяцев у собаки сделались судорожные припадки, которые потребовали лечения наркотическими веществами. Собаку спасли. Но после этого судорожного заболевания она оказалась во многих отношениях дефективной, не вполне нормальной. Помимо прямых явлений выпадения, которые были связаны с удалением известных участков мозга, примешались какие-то патологические симптомы позднего происхождения, связанные, очевидно, с раздражающим действием рубцов и т. д.

В этой стадии у собаки обнаружилась следующая интересная картина. У нее резко колебалась возбудимость нервной системы. Бывали дни, когда она была спокойна, хорошо стояла в станке, брала вовремя пищу и обнаруживала все бывшие у нее условные рефлексы в полном порядке. В эти дни и условный тормоз действовал как условный тормоз. Но бывали дни, когда собака проявляла необычайное возбуждение. Она не стояла спокойно в станке, а все время вертелась, реагировала на малейшее раздражение, и при этом оказалось, что условные рефлексы у нее выше нормы. Вместе с тем, когда мы пробовали условный тормоз, то он вместо того, чтобы давать торможение, действовал как условный раздражитель. Значит, одна и та же комбинация раздражителей у одной и той же собаки в один и тот же период ее жизни, но в отдельные моменты этого периода, в зависимости от состояния возбудимости нервной системы, может давать совершенно противоположную картину. Раздражитель действует то как агент, вызывающий возбуждение, то как агент, вызывающий торможение.

Этот пример как нельзя лучше свидетельствует о том, что эти два активных процесса нервной системы — процесс торможения и процесс возбуждения — будут ли они двумя сторонами одного и того же процесса, будут ли они двумя разными процессами, органически так друг с другом связаны, что мы можем совершенно спокойно и смело говорить о переходе одного процесса в другой, конечно, условно, понимая под этим только внешнее проявление. Одни и те же моменты, одни и те же факторы вызывают то одно, то другое из этих двух противоположных состояний. С этим фактом постоянного перехода в нашей нервной системе одного процесса в другой нам приходится постоянно считаться. Когда мы дальше перейдем к изучению других форм усовершенствованной и усложненной

нервной деятельности, когда мы перейдем к изучению патологических состояний нервной системы, нам придется к этому вернуться.

В следующей лекции мы перейдем к изучению вопроса о том, как эти два процесса — возбуждение и торможение — фактически перекрещиваются друг с другом, как они друг друга уравновешивают и как они охватывают бóльшие или меньшие области центральной нервной системы.

ЛЕКЦИЯ III

Прошлый раз мы разобрали с вами те три основных случая, в которых процесс возбуждения, вызванный условным раздражителем, дает повод к возникновению процесса торможения, те три случая, которые Иван Петрович обозначил словами «внутреннее торможение», противопоставляя его внешнему торможению, т. е. случаю, где тормозной процесс вызван просто конфликтом, столкновением в нервной системе деятельностей различного характера, различного происхождения и различной локализации. Как вы помните, и та и другая формы торможения, и внешнее и внутреннее торможение ведут к тому, что условнорефлекторная деятельность оказывается до известной степени ограниченной в своем выявлении, условный рефлекс оказывается выключенным полностью или резко сниженным под влиянием тормозного процесса. Либо случайно, спорадически ворвалось побочное раздражение, вызывающее деятельность другого рода, и помешало изучаемому нами условному рефлексу, либо специальные условия образования условного рефлекса, специальные формы применения условного раздражителя повели к тому, что на почве возбуждения возникло тормозное состояние. Различные случаи выработки внутреннего торможения нужно рассматривать как особо важный, особенно интересный момент при изучении физиологии высшей нервной деятельности.

Для вас должно быть понятно, что именно эти случаи специально вырабатывающегося, специально возникающего торможения, ведущего к тому, чтобы ограничить проявление условнорефлекторной деятельности, имеют совершенно исключительное биологическое значение, потому что этим, как я подчеркивал уже не раз, обеспечивается возможность уточнения отношений животного организма к внешнему миру и более четкой и уточненной деятельности его под влиянием падающих на него раздражений.

Во всех случаях речь идет о применении условного раздражителя в такой обстановке, когда условное раздражение не подкрепляется соответствующим безусловным рефлексом. При так называемом *условном торможении* к условному раздражителю, уже вызывающему условнорефлекторную деятельность, присоединяется иногда новый сигнальный раздражитель, и в этих случаях безусловный рефлекс не вызывается. Следовательно, второй раздражитель делается как бы сигналом недействительности первого сигнала, и в связи с этим развивается торможение.

Если мы подходим к делу с биологической точки зрения и оцениваем биологический смысл явления, то дело сводится к тому, что сигнальные раздражители друг друга корригируют. А когда мы подходим с точки зрения физиологической, мы должны выяснить механизм этого явления. Нам остается единственный путь для объяснения — это допущение, что в тех случаях, когда для условного возбуждения, возникшего в центральной нервной системе под влиянием того или иного условного возбужде-

ния, которое имеет место при подкреплении, нет того основного врожденного рефлекса, на почве которого возник условный рефлекс, возбуждение каким-то образом маскируется и вместо него или, вернее, наряду с ним возникает в том же очаге тормозной процесс, который не дает возбуждению выявиться вовне.

То же самое мы имеем в том случае, если проделываем так называемое угасание, если повторяем условный раздражитель несколько раз, не сопровождая его едой. Дело сводится опять-таки к тому, что нет того как бы втягивания условного возбуждения в глубоко уже сформировавшиеся очаги безусловного возбуждения, которое имеет место при подкреплении, в результате чего наряду с процессом возбуждения начинает все больше и больше усиливаться и крепнуть тормозной процесс, а видимое возбуждение постепенно сходит на нет.

И наконец, третий случай, о котором мы прошлый раз говорили, это случай запаздывания, когда мы умышленно начинаем отставлять начало сигнального условного раздражителя на некоторый все больший и больший промежуток времени от начала безусловного рефлекса и убеждаемся при этом, как постепенно удлиняется скрытый период условного рефлекса: от 1—2 сек. он может быть доведен до 1, 2, почти до 3 мин., причем условный рефлекс не теряет своей силы, не теряет своего значения, он имеет место, только слюноотделение наступает все позже и позже, и мы в конце концов весь этот период действия условного раздражителя должны разделить на фазу тормозную и на фазу положительную.

Факты показали, как я прошлый раз уже подчеркивал, что это постепенное уничтожение, постепенное ослабление эффекта и кажущееся отсутствие возбуждения являются результатом выработавшегося тормозного процесса, что речь идет не о покое, не об отсутствии возбуждения, а о том, что возбуждение может быть иногда очень сильным, очень напряженным, но оно уравновешивается все бо́льшими и бо́льшими дозами торможения, пока не наступит между этими двумя противоположными процессами такое равновесие, которое ведет к полному устранению внешнего эффекта.

Этот процесс выработки тормозных состояний на почве возбуждения представляет, конечно, принципиальную важность. Как я прошлый раз говорил, И. П. Павлов не считал пока еще возможным дать какое-нибудь окончательное решение вопроса о том, что́ собою представляют возбуждение и торможение, являются ли они двумя сторонами единого процесса или это два совершенно самостоятельных процесса, протекающих в нервной системе и имеющих противоположное значение. И никто сейчас не решится категорически ответить на этот вопрос. Но во всяком случае все факты заставляют нас утверждать, что как то, так и другое проявление нервной деятельности — активные процессы нервной системы, которые вызываются одними и теми же раздражителями. Следовательно, каждое действующее на нервную систему раздражение дает одновременно повод к возникновению и процесса возбуждения, и процесса торможения и в каждом очаге нервной системы эти два процесса всегда одновременно возникают и одновременно имеют место. Но не всегда они в полной мере друг друга уравновешивают.

Совершенно легко представить себе случай неполного равновесия, при котором процесс возбуждения превалирует над процессом торможения. Мы имеем известные степени возбуждения, известный внешний эффект в виде большего или меньшего отделения слюны, более или менее резко выраженной двигательной реакции, более или менее сильно

выраженного тонуса гладкой мускулатуры и т. д. Оказывается, что эта деятельность является далеко не максимальным проявлением активности нервных центров, потому что процесс возбуждения до известной степени, на известную долю уравновешен процессом торможения. Вы имеете дело с проявлением 25, 50, 70% того возбуждения, которое могло бы развиться. Это легко себе представить и даже видеть на основе случаев вмешательства постороннего раздражителя, который дает толчок к тому, чтобы снять это торможение и растормозить возбуждение.

Но нужно себе представить и обратный случай, который гораздо труднее дается пониманию, случай, когда торможение сильнее возбуждения. Как это себе представить? Возбуждение заторможено на 100%, — значит, эффект равен нулю. Это случай, когда доза возбуждения точно соответствует дозе торможения. Но нельзя не представить себе и такой случай, когда торможение сильнее возбуждения. По-видимому, эти случаи имеют место. Если мы получаем нулевой эффект, т. е. наш условный раздражитель при данных условиях не вызвал никакого видимого эффекта, получился нуль слюноотделения, то не во всех случаях этот нуль равноценен. Математически нуль есть нуль, и всякий нуль равен нулю. Но когда мы говорим о физиологических процессах, то под этот нуль подойдет все то, что в математике рассматривается как отрицательная величина. Вы можете себе представить нуль секреции, которому в центральной нервной системе соответствует точное уравновешивание возбуждения тормозным процессом, и можете себе представить такие случаи торможения, когда торможение еще сильнее возбуждения и когда потребовалось бы создать какие-то совершенно исключительные условия, чтобы это торможение снять и выявить процесс возбуждения.

И действительно, опыты с угасанием показывают, что вы можете угасить положительный рефлекс до такой степени, что эффект выявится нулем секреции, и вы можете этот процесс торможения растормозить при помощи какого-нибудь побочного раздражителя. Но вы можете дальше повторять условный раздражитель, не сопровождая его безусловным, все больше и больше углублять угасание и довести торможение до такой степени, что никакое внешнее случайное раздражение растормаживания не даст.

Вы можете судить об этом еще другим путем, который был тоже указан Иваном Петровичем и его сотрудниками. Оказывается, что раз возникшее в центральной нервной системе возбуждение, так же как и возникшее в центральной нервной системе торможение, оставляет после себя известного рода след, какое-то последействие. Последействие выражается в случае возбуждения тем, что, после того как мимолетно подействовал условный раздражитель, мы в течение более или менее значительного времени наблюдаем состояние повышенной возбудимости и всякий новый раздражитель дает более сильный эффект, чем обычно. Но вы можете обнаружить и следы тормозного эффекта, которые выражаются в том, что вслед за тормозным раздражителем всякий следующий раздражитель оказывается ослабленным.

Во всех трех случаях внутреннего торможения, о которых мы говорили выше, такое последовательное торможение наблюдается почти без исключения. Мы всегда можем убедиться, что если мы угасим рефлекс на какой-нибудь один раздражитель из всей группы раздражителей, которые у данного животного введены в условную связь, и попробуем применить другой раздражитель, то он оказывается тоже более или менее угасшим. Иван Петрович употреблял слова «первично угашенный рефлекс» и «вторично угашенный рефлекс».

По степени этого вторичного угасания вы можете судить о напряженности того тормозного процесса, который выработался во время применения вашего отрицательного раздражителя.

Вот и оказывается, что нуль секреции есть в действительности собирательное обозначение для целого ряда случаев, в которых торможение имеет большую или меньшую глубину.

Это является в высшей степени важным обстоятельством. Важно то, что, чем сильнее процесс возбуждения или чем сильнее процесс торможения, тем на более долгое время оставляют они после себя определенные следы в нервной системе и тем дольше может сказываться их последействие.

Тогда становится понятным то, что мы на следах возбуждения и на следах торможения можем вырабатывать условные связи.

Все эти случаи свидетельствуют о том, что между двумя процессами существует какая-то внутренняя интимная связь, которая не позволяет изолировать их друг от друга, они всегда как-то спарены. Но подобно тому как два щенка могут идти на общей цепочке и то один будет забегать вперед, то другой, так и процессы торможения и возбуждения могут временно друг друга пересиливать, но не могут быть оторваны друг от друга. И никогда нельзя себе представить, чтобы возбуждение протекало изолированно, в чистом виде, как и торможение не может осуществляться совершенно изолированно.

Следовательно, если вы представите себе, что под влиянием того или иного раздражителя, подействовавшего на какой-нибудь рецептор, по соответствующей системе афферентных волокон возбуждение пришло в центральную нервную систему и захватило те клеточные образования в центральной нервной системе, которые непосредственно с этими афферентными путями связаны, то там возникают оба эти процесса. Пространственно они могут распределяться неодинаково в том смысле, что в одном очаге будет больше возбуждения в данный момент, чем торможения, а в другом будет больше торможения, чем возбуждения; но оба они будут всегда налицо и всегда будут находиться в подвижной игре, в постоянном колебании, от которого мы в каждую данную секунду будем захватывать только определенный отрезок.

Нельзя себе представлять, что это есть какое-то стойкое, стабильное состояние. Наоборот, это вечная игра, это вечное движение в нервной системе, вечная динамика, которая представляется нам как какой-то колышущийся процесс, при котором возбуждение переходит в торможение, а торможение в возбуждение и все время относительная напряженность, относительная доля того и другого процесса меняются.

Такая концепция создалась на основании тех исследований, которые оставил нам Иван Петрович. Если ее ясно себе представлять, то станет понятным все то более сложное, что на этой почве может вырасти и фактически вырастает в нервной системе.

Прежде всего возникает вопрос, что́ представляют собой эти два процесса и как понимать их связь. Я уже говорил выше, что Иван Петрович не давал, да и не мог дать окончательного ответа.

В учении о торможении мы имеем несколько основных течений. Иван Петрович изучал процесс торможения и взаимоотношения торможения с возбуждением в случаях условнорефлекторной деятельности. Аналогичным вопросом занимался у нас Н. Е. Введенский, а в Англии Шеррингтон. Последний изучал столкновение процессов возбуждения и торможения при безусловных рефлексах и показал, что при всякой безусловнорефлекторной деятельности, за счет каких бы отделов центральной нервной

системы она ни протекала в спинном мозгу, в продолговатом, в подкорковых центрах, всюду мы имеем дело с наличием этих двух процессов. Всюду действующий на организм стимул вызывает обязательно возбуждение и торможение, которые друг с другом как-то борются, известным образом распределяются в нервной системе и определяют ту конечную картину деятельности, которую мы и наблюдаем.

И если последовательно сокращаются то одни, то другие мышцы, если при сокращении одних мышц другие расслабляются, если мышцы не вступают в механическую борьбу на периферии и не рвут друг друга, то это происходит оттого, что в центральной нервной системе все время имеет место борьба возбуждения и торможения, постоянный переход одного процесса в другой, постоянное переселение их с места на место, сложная динамическая игра взаимоотношений между этими двумя процессами.

Следовательно, имеет место большое сходство между динамикой основных нервных процессов, разыгрывающихся в центрах спинного и головного мозга, в случае безусловнорефлекторной и условнорефлекторной деятельности.

Этим же вопросом о взаимоотношениях между возбуждением и торможением занимался у нас в Ленинграде покойный профессор Н. Е. Введенский и сейчас занимаются его ученики и последователи, в особенности академик А. А. Ухтомский. Они тоже приходят к тому заключению, что любое раздражение, действующее на нервное вещество, и не только на центральную нервную систему, но и на изолированный отрезок нерва, и могущее дать явления возбуждения, может дать и явления торможения. Введенский и его ученики тоже приходят к заключению, что торможение есть родственный возбуждению процесс. Но в чем разница? Разница в том, что, по взглядам Введенского и Ухтомского, торможение нужно рассматривать как особый случай возбуждения, которое возникает при очень большой интенсивности раздражения. Следовательно, если раздражение переходит за определенную грань, за известный предел, то процесс возбуждения приобретает новую форму: из подвижного, распространяющегося оно превращается в стойкое, неколеблющееся, как выражался Н. Е. Введенский, занимает на известное время нервную систему и не дает возможности другой, обычной форме возбуждения проявиться.

Следовательно, и тут вы имеете переход процесса возбуждения в процесс торможения, но под влиянием особо большой силы раздражителя.

Этот переход возбуждения под влиянием очень сильного раздражителя в торможение Введенский обозначил словом «парабиоз». Парабиотическое состояние безусловно имеет место. Но возникает вопрос, нужно ли всякое торможение, возникающее в центральной нервной системе в процессе нормальной деятельности мозга, считать таким парабиотическим состоянием или нет? Насколько я могу разобраться в этом деле на основании своего опыта и насколько я понимаю точку зрения Ивана Петровича, это случаи разные. Несомненно, парабиотическое торможение существует, и парабиотическое состояние носит те отличительные черты, которыми характеризовал его Н. Е. Введенский. И в условнорефлекторной деятельности мы находим определенные моменты, определенные случаи, когда чрезмерно сильные раздражители создают в нервной системе такое положение, которое можно назвать парабиотическим состоянием и сравнивать с тем, что описал Н. Е. Введенский. Но это не значит, что все случаи торможения нужно рассматривать как парабиотическое состояние. Во многих случаях, даже на каждом шагу, мы имеем дело с тормозным состоянием, которое вызвано не чрезмерно сильным раздражителем, а са-

мым слабым, минимальным раздражителем. Нужно себе представить, что процесс торможения возникает в любой дозе, в любой степени при всяком раздражителе любой силы. Нет такого случая, в котором возбуждение не сопровождалось бы определенной дозой тормозного состояния. Мне представляется гораздо более правильным рассматривать парабиотическое состояние как особый специальный случай торможения под влиянием чрезмерно сильных раздражений, как случай, имеющий особое значение; так как он вызван чрезмерно сильным агентом, его нужно рассматривать как патологическое состояние. И именно патологические случаи деятельности нервной системы как нельзя лучше объясняются с точки зрения учения Введенского о парабиозе. Что же касается нормальной, всегда протекающей борьбы между возбуждением и торможением, то тут нет основания говорить о парабиозе, а скорее можно говорить о фазовости явления, о том, что вызванный в нервной системе процесс несет в себе две фазы, которые в определенной последовательности друг друга сменяют. Если припомнить такое характерное для всех возбудимых тканей явление, как рефракторная фаза, то можно себе представить, что возбуждение обязательно на определенном отрезке времени сопровождается тормозным процессом, который может принимать более или менее затяжной характер. Фазы возбуждения и торможения не обязательно должны быть равнозначны по длительности, они могут в определенных пределах колебаться в ту или иную сторону и давать сдвиги и расхождения.

Вот несколько слов о сущности этого взаимоотношения. В ближайшем будущем я приведу вам из работ Ивана Петровича как раз такие примеры, которые дадут вам ясное представление об отличиях, существующих между обычными процессами торможения, нормально встречающимися во всякой нервной деятельности, и теми специальными случаями, которые нужно рассматривать как парабиотическое состояние и нужно оценивать как результат действия чрезмерно сильных или сверхсильных раздражителей.

Теперь разрешите остановить ваше внимание еще на четвертом случае развития внутреннего торможения, случае, который тоже имеет большое теоретическое значение и представляет очень большие биологические выгоды.

Когда получили возможность искусственно вырабатывать у животных, в частности у собак, условные рефлексы на целый ряд различнейших раздражителей, у Ивана Петровича сразу возникла мысль о том, что условный рефлекс, искусственно выработанный у животного, можно использовать как средство для изучения его органов чувств, что прежде всего бросается в глаза необходимость работы в этом направлении. Если мы говорим об органах чувств, т. е. об органах, которые дают нам определенные субъективные ощущения, то их можно изучать в сущности только на человеке. Мы должны подвергнуть себя действию того или иного раздражителя, получить ощущение, понаблюдать за этим ощущением и оценить, как оно протекает при тех или иных условиях и т. д. Такое субъективное изучение органов чувств ведется уже давно и дало очень много для понимания физиологических процессов, для понимания законов деятельности нервной системы. Но оно несомненно ограничено кругом изучения человека. Потому в науке явилось стремление заменить слова «органы чувств» объективным термином «рецепторы» и стали искать способы производить оценку этих рецепторов и в животном мире, проследить роль этих органов не только путем морфологических аналогий, но и путем фактического экспериментального изучения. Тут натолкнулись на очень серьезные препятствия.

Условные рефлексы оказались во многих случаях чрезвычайно полезными. Я попробую вам проиллюстрировать это некоторыми примерами.

Шел спор, могут ли рыбы, могут ли амфибии реагировать на звуковые раздражения, существует ли у них способность воспринимать из окружающей среды акустические колебания и реагировать на них. Казалось бы, выяснить это просто, надо только подвести звуковое раздражение и наблюдать, какова реакция. Оказалось, что попытки таким образом разрешить вопрос ни к чему не приводят: шумите, свистите, пилите, играйте на скрипке около лягушки — лягушка никаких реакций не обнаруживает. Значит, нет. Обращаются к анатомии. Оказывается, улитковый аппарат у амфибий рудиментарный, а у рыб его почти нет. Имеется внутреннее ухо, но представленное только той вестибулярной частью, которую принято рассматривать как аппарат, связанный с реакциями на изменение положения головы в пространстве, на вращение и т. д., а улитковая слуховая часть едва представлена. Так воспринимают они звук или не воспринимают? Условные рефлексы дают возможность в этих случаях легко решить этот вопрос. Оказывается, что у этих животных просто нет врожденной реакции па звуковое раздражение. Но если вы попробуете звуковое раздражение комбинировать с каким-нибудь другим раздражителем, вызывающим безусловный рефлекс, то вы можете образовать условную реакцию. Вы можете при помощи выработки условного рефлекса обнаружить наличие рецепторов и афферентных систем там, где для этого каких-либо готовых индикаторов в нервной системе не имеется. Мало того, если вы имеете дело с животным, у которого заведомо существует данная рецепторная система, допустим слуховая, вы можете сравнить различных животных друг с другом, с человеком, можете выяснить, каков диапазон звуков, которые воспринимаются. Вы выработали условный рефлекс на один звук, на другой и таким образом можете определить, какие звуки воспринимаются, какие могут быть связаны с рефлекторной деятельностью, какие нет.

Но можно себе поставить еще один вопрос. Ведь органы чувств являются не только рецепторами, не только аппаратами, которые воспринимают возбуждение и направляют его в центральную нервную систему, не только трансформаторами того или иного вида внешней энергии в нервный процесс, но органами чувств мы пользуемся (если их взять от периферического прибора до мозгового конца) также и для того, чтобы различать отдельные случаи раздражения. В области звуков мы можем различать высоту тонов, интенсивность звуков, прерывистость и непрерывность звуков, можем отличать тоны от шумов, шумы дробим на свистящие, шипящие и т. д. Словом, наши органы чувств, понимая под ними и периферический рецептор и корковую мозговую часть, используем, по выражению Ивана Петровича, как «анализаторы», как приборы, которые позволяют нам явления внешнего мира разлагать на отдельные частности, на детали, дробить и путем комбинирования этих деталей создавать отдельные случаи реакций. Мы можем из всей совокупности звуков, действующих на нас, вычленять какие-то определенные и на них реагировать. Действительно, ведь мы живем в мире звуков. Однако все ли эти звуки для нас имеют биологическое значение, жизненное значение и на все ли звуки мы обязательно реагируем? Конечно, нет. Среди тех громких шумов, под действием которых мы живем, иногда ничтожный звуковой раздражитель, ничтожная звуковая деталь заставляет нас переменить свое поведение и реагировать известным образом. Значит, какая-то небольшая частность может быть уловлена, выделена из общей массы и связана с той или иной деятельностью.

То же можно сказать и о световом раздражении и о других формах энергии, которые действуют на нас в окружающей физической среде.

Иван Петрович показал, что условные рефлексы как нельзя лучше могут быть использованы для того, чтобы изучить эту анализаторную функцию органов чувств у животных, а иногда, может быть, и у человека.

Попытки, проведенные в этом направлении, хронологически в истории учения об условных рефлексах заняли первое место; самые первые работы были направлены на изучение этой анализаторной функции и обнаружили несколько важных моментов.

На первых порах принялись за изучение анализаторной функции слухового прибора собаки. После того как был доказан факт образования условного рефлекса на звук, начали пробовать, что произойдет, если вместо определенного тона, на который выработан рефлекс, применить другие тоны. Сразу же выступила разница между различными тонами. Оказалось, что собака обнаруживает способность различать высоту тонов, и если на связанный с безусловным рефлексом тон она дает определенное количество слюны, то на тоны более высокие и более низкие она дает меньшее количество слюны. Иначе говоря, рефлекс оказался не абсолютно специфичным, так как и другие тоны тоже действовали; но рефлекс оказался все-таки относительно специфичным, потому что между подкрепляемым тоном и другими, неподкреплявшимися тонами сразу же выявилось некоторое различие.

Но в дальнейшем выяснилось, что, по мере того как вы подкрепляете определенный тон и изредка пробуете другие, точность реагирования становится чрезвычайно большой. Выяснилось, что такие небольшие различия, как полтона, четверть тона и у некоторых собак даже одна восьмая тона, могут обусловить разницу в эффекте. Следовательно, способность дифференцирования по высоте тонов оказалась у собак больше, чем у человека.

Когда стали определять диапазон звуков, которые могут вступать в условную связь и, следовательно, воспринимаются, то оказалось, что диапозон этот значительно шире, чем у человека, и именно в сторону высоких тонов. Собака может воспринимать звуковые раздражения гораздо более высокие, чем воспринимает человеческое ухо. И вы можете иметь случаи, как это и было в лаборатории Ивана Петровича, когда вы даете при помощи определенного звукового генератора какой-нибудь высокий тон, физически убеждаетесь в том, что звук имеет место, хотя вы его не слышите, потому что ваше ухо неспособно воспринимать такие высокие тоны, и видите, что у собаки вырабатывается на этот звук условный рефлекс: она реагирует, дает пищевую реакцию так же, как на звуки, которые воспринимает и человек.

Следовательно, при помощи метода условных рефлексов действительно удается и установить анализаторную функцию органов чувств, и определить диапазон воспринимаемых звуков.

Когда дальше обратились к изучению световых реакций, то тут обнаружилась гораздо более сложная картина.

Как ни старались мы освободиться от антропоморфизма при переходе на объективный метод, все-таки антропоморфизм всегда действовал, и если для человека наиболее бьющим в глаза моментом в оптическом раздражителе являются цвета, то казалось, что с цветов и надо начинать. Но выяснилось, что различение световых раздражителей по этому качественному признаку, по цветовой тональности, оказывается для собаки или отсутствующим, или чрезвычайно ограниченным. Бесконечные стремления отдифференцировать два цветных раздражителя друг от друга ни

к чему практически не привели. На первых порах мы очень легко решили этот вопрос: думали, что можно говорить о неспособности собаки различать цвета. Но дальнейшее изучение самих условных рефлексов показало, что это неправильный вывод. Нельзя говорить о том, что собака не различает цветов, на том основании, что не обнаруживается разница в слюнном пищевом рефлексе. Позже мы убедились, что при определенных условиях работы, при определенном состоянии нервной системы даже и заведомо различаемые, например звуковые, раздражения, которые очень тонко различает собака, не могут быть друг от друга отдифференцированы.

Следовательно, при изучении высшей нервной деятельности надо держать строго в памяти разницу между двумя моментами: способностью анализаторов более или менее тонко дробить внешние явления и способностью животного связывать отдельные детали с эффекторной деятельностью и проявлять различную деятельность под влиянием различных раздражителей. Можно хорошо различать раздражения, но не уметь различно на них реагировать. И это мы сплошь и рядом видим у животных.

В отношении кожной чувствительности на первых же порах бросилось в глаза, что отдельные участки кожи можно связать с деятельностью слюнной железы. Если определенные участки повторно подвергать одинаковому механическому раздражению и подкреплять эти раздражения подкармливанием, вырабатывается условный рефлекс. Оказывается, что можно обнаружить очень тонкую дифференцировочную способность. Животное может различно реагировать на раздражение довольно близко расположенных участков кожи.

В отношении температурных разражителей оказалась другая картина. Бросилось в глаза, что при температурном раздражении кожная поверхность вступает в связь с безусловным рефлексом полностью и у животного не обнаруживается тех топических различений, которые характерны для механического раздражения. На первых порах казалось, что это принципиальная разница между различными рецепторами, различными афферентными системами. Но потом выяснились некоторые детали, которые заставляют и в этом деле соблюдать несколько бо́льшую осторожность. Именно, с механическим же раздражением кожи произошел в лаборатории один курьез, который сыграл очень большую роль в истории развития наших представлений.

На первых этапах работы с условными рефлексами мы вынуждены были ставить опыты в обычных лабораторных помещениях и, следовательно, животное, помимо тех раздражений, которые наносили мы, постоянно подвергалось массе других раздражений. Для того чтобы вызвать уточненную реакцию, точный ответ только на тот раздражитель, который нас интересовал, мы вынуждены были сидеть часами с животным, таким образом пропускать массу раздражений, которые действовали на животное, и их систематически угашать. Например, работает человек со звуковым раздражителем. Он дает раздражение и подкармливает собаку пищей. А наряду с этим с улицы раздается то фабричный гудок, то гудок автомобиля, то свисток. Масса раздражителей врывалась в работу и не подкреплялась едой, так что неизбежно шел процесс дифференцирования раздражений. И вот при таких условиях работы во многих случаях мы убеждались, что раздражители как будто с места различаются. Так, в отношении кожных раздражений выступила разница между отдельными пунктами, так что в учение Ивана Петровича вошло как положение, что кожные раздражители являются специализированными по месту, точно локализированными и различным участкам соответствует различная реакция.

Но вот один работник начал вырабатывать рефлексы на кожные раздражения. Ему удалось очень быстро выработать рефлекс, и он на первых же порах, на каком-то 5-м или 10-м раздражении, стал пробовать раздражение других участков кожи. Оказалось, что все участки кожи дают на механическое раздражение почти одинаковый эффект. Этот факт произвел нечто вроде взрыва в лаборатории. Работник говорит, что он получил одинаковый эффект. Значит, что-то неверно! Этого не может быть, потому что у всех других наблюдается различение, разные участки дают различный эффект. Сотрудник опять пробует, опять получает одинаковый эффект с разных участков кожи. Иван Петрович полагал, что этот сотрудник не умеет работать, что он, вероятно, делает много мимических движений или «сопит» во время работы. Такого рода объяснения были даны, доктор обиделся, ушел, и работа на этом оборвалась. Но очень скоро, на следующей же стадии работы, выяснилось, что поначалу действительно рецепторная система вовлекается в условнорефлекторную деятельность вся целиком, рефлекс оказывается генерализованным, а затем уже наступает стадия уточненного реагирования; в частности, это касается и кожных рецепторов. Иван Петрович на это реагировал тем, что добыл адрес обиженного сотрудника, написал ему письмо, в котором объяснил, что признает свою ошибку и просит его вернуться. Тот приходил, интересовался дальнейшей работой, но сам уже в работу активно не включился.

Описанные отношения чрезвычайно важны. Мы во всех случаях имеем дело сначала с генерализованным рефлексом. Если выработали рефлекс на звуковое раздражение, то почти все звуки оказываются активными; если выработали рефлекс на механическое раздражение кожи, то механическое раздражение всякого участка кожи оказывается в большей или меньшей степени деятельным. То же касается световых раздражений и т. д.

После этого раннего периода генерализации развивается следующая стадия, которая характеризуется тем, что рефлекс уточняется и в конце концов только определенный раздражитель из данной категории, из данной модальности раздражения оказывается активным, а другие становятся менее активными или даже совсем не дают эффекта.

Составилось представление, что это специализирование происходит двумя путями. С одной стороны, как будто происходит уточнение реакции, ее специализация на основе концентрации возбуждения: чем больше вы подкрепляете один раздражитель, тем слабее становится действие других. С другой стороны, оказалось, что этому процессу можно помочь, если систематически применять другие родственные раздражения из той же рецепторной системы, не сопровождая их едой, т. е. угашая более или менее интенсивно другие родственные раздражения. В этих случаях быстро может быть выработано очень точное различение, которое в известных случаях приводит в конце концов к тому, что один раздражитель, например какой-нибудь тон, дает максимальный эффект, тогда как тон, отличающийся на полтона или четверть тона, может давать меньший эффект или даже вовсе не давать видимого эффекта.

Такую выработку различения условных раздражителей, основанную на умышленном противопоставлении двух сначала индифферентных раздражителей, из которых один сопровождается едой, другой не сопровождается, один подкрепляется, другой не подкрепляется, Иван Петрович назвал процессом «дифференцирования». Очень скоро удалось убедиться, что, в сущности говоря, ничего принципиально нового здесь нет, что мы, в сущности, внутри одной анализаторной системы имеет дело с теми же явлениями, которые разыгрываются при условном тормозе.

Так, например, в случае применения тонов мы почти никогда не имеем дела с чистыми звуками. Мы имеет дело с каким-то диапазоном колебаний, которые одновременно действуют на животное. Берете вы другой тон — в нем есть общие компоненты и есть компоненты частные, отличные. Эти общие компоненты вызывают реакцию. Когда вы начинаете противопоставлять одну комбинацию колебаний другой комбинации, вы создаете то же, что вы имели в случае условного торможения. И здесь на основе отсутствия связи с безусловным рефлексом отличные компоненты становятся тормозом в отношении общих, т. е. развивается дифференцировочное торможение.

Следовательно, дифференцировка представляет собой четвертый случай внутреннего торможения, который чрезвычайно уточняет наше отношение к внешнему миру и заставляет нас ограничивать свою деятельность единичными случаями из числа сотен и тысяч, которые могли бы иметь место, если бы этой дифференцировочной способности у нас не существовало. Может быть, этот процесс дифференцировки больше чем какой-нибудь другой из ранее приведенных ведет к ограничению нашей деятельности, к умерению ее, ведет к тому, что условнорефлекторная деятельность становится чрезвычайно четкой и уточненной.

После выяснения этих сравнительно простых случаев условнорефлекторной деятельности, где речь идет о выработке рефлекса на какое-нибудь изолированное раздражение, на какую-нибудь частную деталь окружающей среды, нам нужно перейти к более сложным случаям.

Исследования показали, что можно у собак выработать условные рефлексы на любое раздражение, любой раздражитель можно связать с любой безусловной реакцией: требуется только, чтобы раздражители были выбраны такие, из которых один вызывал бы какой-нибудь безусловный рефлекс, а другой был бы воспринимаем собакой, имел бы соответствующий рецептор. Таких рефлексов можно выработать сколько угодно, и на них можно изучить те законы, о которых я говорил до сих пор, законы возникновения рефлексов, законы их упрятывания при помощи четырех форм внутреннего торможения. Затем можно изучить случаи столкновения рефлексов, основанных на различных безусловных базах.

Но исчерпывает ли это всю высшую нервную деятельность собаки? Конечно, далеко не исчерпывает. Почти никогда нам не приходится иметь дело с каким-либо изолированным раздражителем, во внешнем мире в одно и то же время разыгрываются многие явления, и, конечно, не обязательно, чтобы явления в природе соблюдали какую-то очередность по отношению друг к другу. Не могут акустические колебания происходить только тогда, когда нет световых колебаний, или световые колебания, когда нет механического сотрясения, и т. д. Каждая из этих категорий явлений протекает по своим причинам, по своим путям, с определенными своими закономерностями, и окружающая нас среда представляет собой чрезвычайно сложный комплекс явлений, в котором каждая из этих сторон занимает то или иное место.

Из этого не следует, что они протекают совершенно независимо друг от друга. Мы знаем случаи, когда различные внешние формы энергии являются результатом одних и тех же причин. Происходит взрыв снаряда. Тут получается и свет, и тепло, и шум, и сотрясение, и т. д.

Эти же явления могут комбинироваться иначе и принимать иные количественные выражения. Возьмите нашу культурную городскую жизнь, где опять-таки световые, звуковые, механические и всякие другие явления в разнообразнейших комбинациях друг друга сменяют, друг на друга

наслаиваются. Организм животного, организм человека являются объектами, на которых все эти явления известным образом отражаются. И вот непрерывно по указанным только что законам, вскрытым работами Ивана Петровича, происходит, с одной стороны, постоянное образование новых условных рефлексов в результате совпадения раздражителей с теми или иными внутренними состояниями организма, с теми или иными деятельностями, с другой стороны — их ограничение, их торможение, отставление во времени и т. д.

Следовательно, вся наша жизнь и представляет собой пример того, как нервная система непрерывно приспособляется к новым и новым условиям и обеспечивает организму возможность сохранения своего существования в этой вечно колеблющейся, вечно меняющейся окружающейся среде.

Тут во всем величии предстает перед нами роль переработки реакций, этой возможности индивидуального приспособления нашего организма ко всем новостям окружающей среды, окружающей жизни, возможности сохранения наилучшей формы деятельности при всех этих меняющихся условиях.

Но если речь должна идти не только о выработке и временной активности раздражителей, но и о переработке выработавшихся уже отношений, то, конечно, встает вопрос о том, как же все эти рефлексы, вырабатывающиеся в течение жизни, друг с другом взаимодействуют, как они последовательно уступают друг другу место.

Для того чтобы эти явления понять, нужно принять во внимание еще два закона или два правила деятельности нервной системы, которые являются существенно важными и имеют место буквально на каждом шагу.

О первом из этих явлений заговорили тогда, когда выяснилось, что вновь образованные условные рефлексы сначала носят генерализованный характер. На первых же порах изучения высшей нервной деятельности обнаружили тот факт, что при образовании рефлекса на один звук целая серия звуков вступает в связь и оказывается тоже способной вызывать рефлекс. Если выработали рефлекс на какое-нибудь световое явление, то целый ряд световых явлений вступает в связь и надо их потом дифференцировать. Тогда же из этого факта было сделано заключение, что, очевидно, возбуждение, возникающее в центральной нервной системе в результате того или иного совершенно изолированного, может быть и частного, раздражения, иррадиирует, рассеивается по нервной массе, что, следовательно, возбуждение, охватившее первично какую-нибудь ограниченную группу нервных клеток, не остается в этой клеточной группе, а распространяется по всей массе волокон, связывающих клеточные элементы мозговой коры или вообще мозгового вещества друг с другом, и захватывает очень отдаленные участки центральной нервной системы.

Такое заключение было сделано Иваном Петровичем сначала на основании одного только факта суммарного вступления всех раздражителей определенной категории в связь с безусловным рефлексом в первые периоды образования условных рефлексов. Но с течением времени явились еще более убедительные данные, которые свидетельствовали о том, что действительно процессы не могут быть локализированы в каком-нибудь определенном пункте центральной нервной системы, а неизбежно ползут по всем тем дорожкам, которые имеются в центральной нервной системе, а каково количество этих дорожек, знает каждый, кто видел хотя бы один гистологический препарат из центральной нервной системы. Вы знаете, что практически все нервные элементы нашего мозгового вещества имеют возможность обмениваться друг с другом влияниями,

потому что отростки одной нервной клетки подходят к другим нервным клеткам, образуют синапсы и в конце концов вся нервная система представляет собой сложную структуру, в которой миллионы нервных клеток стоят друг с другом во взаимной связи при помощи нервных отростков. Следовательно, анатомически дать какое-нибудь ограничение степени рассеивания возбуждения по центральной нервной системе нет никакой возможности. Нет предела, который был бы поставлен этому рассеиванию.

Возникает вопрос, как это рассеивание фактически происходит, все ли пути фактически используются или нет? Пример корковых реакций свидетельствует о том, что по крайней мере в коре больших полушарий это рассеивание происходит действительно неограниченно и захватывает самые отдаленные ее участки.

Но мы имеем основание утверждать, что и в остальных отделах нервной системы имеет место то же самое. Напомню вам вкратце историю наших знаний об этом предмете.

Впервые заговорил об иррадиации возбуждения в центральной нервной системе Пфлюгер, немецкий физиолог, в середине прошлого столетия, и вот по какому поводу. Изучая спинномозговые рефлексы у обезглавленной лягушки, Пфлюгер натолкнулся на следующий факт. Если подвесить обезглавленную лягушку и прикладывать к различным участкам ее кожи небольшие кусочки фильтровальной бумаги, смоченной кислотой, то легко наступает рефлекторная реакция, достаточно только взять соответствующую концентрацию кислоты. В зависимости от того, на какой участок кожи вы нанесете кислоту, получаются те или иные рефлекторные движения. Положите вы на заднюю поверхность бедра — произойдет сгибание в коленном суставе, и лапкой лягушка сбросит кислоту. Положите на спинку — согнется лапка в тазобедренном суставе, в коленном суставе, лапка подтянется к спинке и сбросит кислоту. Положите на брюшную поверхность — лапка подвинется к брюшной поверхности. Раздражению каждого участка соответствует определенная форма двигательной работы, значит — совершенно специализированная реакция.

Если вы имеете дело с умеренной концентрацией кислоты и не слишком продолжительным действием ее, то реакция протекает с большой специфичностью. Имеется точное соотношение между местом раздражения и ответной реакцией.

Однако если положить такой же кусочек бумажки, но смоченный несколько более концентрированным раствором кислоты, то вы увидите, что вслед за тем, как произошло это специфическое движение и лягушка сделала попытку сбросить и даже сбросила бумажку, все-таки в результате рассеивания возбуждения, перехода его с одного центрального образования на другие происходит вовлечение все больших и больших мышечных групп в деятельность и в конце концов лягушка начинает производить обширные движения, сначала более или менее упорядоченные, а потом беспорядочные.

То же самое можно вызвать другим путем. Вы можете не усиливать концентрации кислоты, но отрезать одну заднюю лапку. Лягушка пытается сбросить бумажку культей, но не может этого сделать, эффект неполноценный, а раздражитель продолжает действовать. Тогда взамен вступает в деятельность другая задняя лапка и делает то, что нужно. Если второй конечности недостаточно, чтобы достать до того места, где действует раздражитель, включается одна передняя конечность, потом другая и в конце концов работают все четыре конечности.

Следовательно, либо путем усиления раздражения, либо путем удлинения времени его действия, либо путем удаления той части тела, кото-

рая должна выполнить ответную реакцию, вы можете привести к тому, что раздражение накапливается в нервной системе, начинает переползать с первоначального очага в другие и, захватывая всю спинномозговую массу, заставляет все мышцы прийти в деятельное состояние.

Это явление впервые было охарактеризовано Пфлюгером как «иррадиация», причем Пфлюгер попробовал установить «закон иррадиации», т. е. указать пути, по которым идет это рассеивание. Работая с частным случаем нанесения бумажки с кислотой на кожную поверхность обезглавленной лягушки, Пфлюгер указал такую последовательность: вслед за правой задней конечностью вступает левая задняя конечность, потом передняя правая и потом передняя левая. Однако когда попробовали это же явление изучить на других животных, не только на лягушках, но и на черепахах, кроликах, кошках и собаках, и попробовали применять различные раздражения (не только кислотные, но и электрические), наносили их на различные рефлексогенные зоны, то выяснилось, что у каждого животного каждому рефлексу соответствует свой своеобразный ход иррадиации возбуждения. Значит, характерны как первоначальное движение, так и пути расползания возбуждения по центральной нервной системе. Иначе говоря, единого закона иррадиации вывести нельзя. Можно вывести правило, что иррадиация всегда имеет место в каких-то определенных формах, но пути распространения возбуждения и форма иррадиации соответствуют объекту и условиям раздражения.

Первоначально должно было сложиться представление, что, очевидно, с каждого рефлексогенного поля существуют какие-то определенные, интрацентрально сложившиеся пути, по которым идет возбуждение, и есть островки, закрытые для процесса возбуждения. Но опыт показал, что дело обстоит не так. Достаточно отравить лягушку или любое животное стрихнином, и тогда эта иррадиация приобретает совершенно неограниченный характер. Раздражайте любое поле и на все получите универсальную реакцию, сокращение всех мышц. Значит, в известных случаях и островки торможения могут быть смыты или наводнены возбуждением и все будет покрыто процессом возбуждения, в котором никаких закрытых путей нельзя обнаружить.

Мало того, мы имеем сейчас основание утверждать, что и у нормального животного эти островки, которые не охватываются деятельностью в процессе иррадиации, не свободны от возбуждения, что возбуждение рассеивается равномерно по всей массе центральной нервной системы. А если нам кажется, что оно обходит некоторые участки, то не потому, что оно в эти участки не попадает, а потому, что в этих участках оно встречает активное противодействие в форме тормозного процесса.

Мы имели возможность убедиться в том, что если перерезать чувствительные волокна, идущие от какой-нибудь конечности к спинному мозгу, например, перерезать 5—6 задних корешков поясничных и крестцовых и таким образом одну заднюю конечность лишить чувствительной иннервации, то эта конечность оказывается в очень своеобразном состоянии. Во-первых, животное ходит, пользуясь тремя другими конечностями, живет обычной, нормальной жизнью, а от четвертой своей конечности, которая у него есть, оно никаких показаний не получает, потому что все чувствительные волокна перерезаны. В результате этого вы видите, что животное может «забыть» эту конечность в любом положении. Оно бежало, остановилось и «забыло» конечность в разогнутом положении, или в согнутом, или в нормальном положении, или поставило ее слишком далеко вбок, или приблизило ее слишком близко к средней линии. Конечность может быть оставлена в любом положении. Мало того, эта конечность оказывается непарализованной, потому что двигательные

нервы целы, и животное этой конечностью пользуется, но пользуется чрезвычайно неуклюже. Оно ее ставит как попало: то слишком близко к средней линии, то слишком далеко от нее, то слишком вперед, то слишком назад, то бежит на трех ногах, то пользуется четвертой ногой, и т. д. И что особенно интересно, эта конечность из всех четырех является наиболее активной. Казалось бы, она должна быть наименее активной, раз у нее нет своего рефлексогенного поля, она не посылает указаний центральной нервной системе, а в действительности она оказывается наиболее подвижным членом, который вовлекается во всякую деятельность животного. Собака ест — эта конечность проделывает всякие движения: то сгибается, то разгибается, то приводится, то отводится; при покое животного эта конечность производит ритмические движения совершенно точно, синхронно с дыханием.

Как понять это явление? Понять его можно только при одном условии: если допустить, что любое возбуждение, возникшее в центральной нервной системе, в головном мозгу, в спинном мозгу, в том или ином его сегменте, обязательно докатывается до соответствующей половины пояснично-крестцовых сегментов и возбуждает моторные клетки, находящиеся здесь. Следовательно, эти моторные клетки, потеряв свою чувствительную дугу, оказались под влиянием всех решительно чувствительных дуг, которые имеются в теле, и на все их импульсы реагируют. А это значит, что возбуждение всегда неограниченно рассеивается по спинномозговой массе. И если обычно мы этого не видим, если обычно конечности остаются спокойными и не принимают участия во всех деятельностях, то только потому, что под влиянием импульсов, идущих со стороны собственной чувствительной сферы, они оказываются заторможенными. Иррадиировавшие волны возбуждения, прикатившиеся сюда из других очагов, находят себе здесь если не могилу, то хорошую узду, которая не позволяет им перейти в деятельность.

Следовательно, мы должны принять, что вся спинномозговая масса представляет собою мозаику таких островков, которые имеют определенные дозы тормозного состояния и только в определенных случаях позволяют возбуждению выявиться.

Таким образом, мы получаем представление о функциональной мозаике спинного мозга, которая является наследственно передаваемой, является врожденной, раз навсегда данной. Она очень разнообразна, очень подвижна, очень изменчива, но все-таки она очень строго ограничена в своих возможностях.

Когда мы переходим к коре больших полушарий, то мы видим ту же картину. Мы видим тут тоже возможность образования бесконечно большого числа очажков внутри этой большой массы больших полушарий. И тут возникают такие мозаические картины. Но для очагов этой мозаики никаких ограничений не дано, потому что эту корковую массу мы, по выражению Ивана Петровича, должны рассматривать как чрезвычайно пластичную массу. Серое вещество коры дает животному и человеку возможность лепить какие угодно мозаические картины, не те картины, которые передаются по наследству, а те, которые должны сложиться в индивидуальной жизни.

Вот эта мозаика и слагается за счет того, что возбуждение, возникшее в любом участке коры, рассеивается по всей коре, охватывает ее всю целиком, но в определенных пунктах сейчас же сопровождается тормозным процессом и вгоняется в определенные рамки. Эти очаги, занятые в каждый данный момент возбуждением или торможением, оказываются весьма различными и вечно сменяющимися.

Теперь спрашивается, как же можно себе представить эту картину вечного, постоянного изменения? Прежде всего имеет место не только иррадиация возбуждения, но и обратный процесс возвращения волны к исходному пункту. Этот процесс сначала казался самостоятельным процессом, т. е. волна иррадиирует и возвращается, как будто это собственные законы этой волны. Такое представление несколько месяцев держалось у Ивана Петровича, но скоро должно было уступить место другому представлению, согласно которому эта концентрация возбуждения обусловлена не просто ликвидацией, а выталкиванием этого процесса активной фазой торможения.

Мало того, совершенно новым, впервые обнаруженным в лаборатории Ивана Петровича явлением было установление того факта, что иррадиация свойственна не только процессу возбуждения, но и процессу торможения. Следовательно, если в каком-нибудь очаге возникло возбуждение, а в другом участке возникло торможение, то оба процесса будут ползти по своим дорожкам, которые для них открыты, каждый из этих процессов будет встречать сопротивление со стороны противоположного процесса: процесс торможения будет сталкиваться с наличием возбуждения, и возбуждение будет выталкиваться процессом торможения.

И вот нужно развернуть, размотать этот сложный клубок явлений и представить, что же получится в результате всех этих пертурбаций. Во всяком случае бесспорным фактом является то, что как процесс возбуждения, так и процесс торможения являются ползучими, распространяющимися процессами, рассеивающимися, способными охватить любой участок нервной системы и активно друг с другом сталкиваться.

Еще одна важная подробность, которая выступила в работах Ивана Петровича, заключается в том, что скорости рассеивания процесса возбуждения и процесса торможения, по-видимому, не вполне одинаковы. Именно, возбуждение представляет собой процесс, очень быстро рассеивающийся по нервной системе, со скоростью, измеряемой долями секунды. Указанное выше рассеивание возбуждения из дыхательного центра до пояснично-крестцовой части спинного мозга у деафферентированного животного происходит с такой быстротой, что глазом уловить время рассеяния мы не можем. Значит, речь идет о долях секунды. А на условных рефлексах слюнной железы можно обнаружить, что в коре мозга (филогенетически молодой мозговой ткани) это возбуждение ползет несколько медленнее, может быть, в силу того, что на пути очень большое число синапсов. Процесс торможения имеет очень неодинаковую скорость распространения, и в зависимости от того, с каким индивидуумом вы имеете дело, вы наблюдаете рассеивание торможения иногда в течение отдельных секунд, а иногда десятков секунд. И что особенно важно, существует очень большая разница между скоростью иррадиации торможения и скоростью обратного освобождения от торможения, т. е. обратной концентрации.

Все эти явления были очень подробно проанализированы и изучены Иваном Петровичем и его сотрудниками. Было обнаружено, что как процесс возбуждения, так и внутреннее торможение всех видов (угасательное, условное, дифференцировочное и запаздывательное) — все они из первоначального очага, где возникли, рассеиваются по нервной системе и захватывают довольно отдаленные участки. Но чем ближе участок, тем резче выражено это торможение, тем раньше оно наступает и тем позже оттуда исчезает.

Следовательно, ход явлений таков, как будто волна торможения распространилась и потом вернулась обратно.

Возникает вопрос: что является той активной силой, тем активным моментом, который заставляет иррадиировавшие волны возбуждения возвращаться к исходному месту, что гонит обратно эту иррадиировавшую волну? Совершенно бесспорно, что иррадиировавшую волну возбуждения выгоняет тормозной процесс, а тормозной процесс выгоняется процессом возбуждения.

Следовательно, мы тут наталкиваемся опять на тот самый факт, который мы видели в случаях неподкрепления рефлекса, что процесс возбуждения сам дает повод к возникновению тормозного процесса. Тут мы находим это явление в более общей форме. Мы убеждаемся, что всякое возбуждение, возникшее где бы то ни было, дает повод к возникновению тормозного процесса, и всякое торможение, возникшее где бы то ни было, дает повод к возникновению процесса возбуждения.

С этим фактом пришлось встретиться в физиологии еще до разработки учения об условных рефлексах. Впервые это явление было обнаружено при изучении органов чувств и описано Герингом как процесс индукции, или наведения, процесс возникновения противоположных состояний в нервной системе под влиянием действующего раздражителя. Впоследствии эти факты были обнаружены на спинномозговых врожденных рефлексах Шеррингтоном, который тоже применял этот термин индукции. И когда Иван Петрович натолкнулся на это явление, он тоже обозначил его словом «индукция».

Бесспорным является тот факт, и я на нем остановлюсь подробнее в следующий раз, что во всех тех случаях, когда мы имеем процесс возбуждения, он дает повод к возникновению тормозного процесса и, когда мы имеем торможение, оно дает повод к возникновению возбуждения. При этом мы можем себе представить две формы индукции: форму симультанную, или одновременную, и форму сукцессивную, или последовательную. Именно, вы можете себе представить, что данный очаг возбуждения заставляет возникать тормозное поле вокруг себя одновременно с процессом возбуждения; это будет симультанная индукция. В данный момент очаг возбуждения создал вокруг себя пояс торможения, а очаг тормозной создал вокруг себя пояс возбуждения. И вы можете себе представить другой случай, когда в данной точке, в данном пункте один процесс вызвал противоположное состояние и при помощи его сам себя как бы уничтожил. Торможение кончается не потому, что оно иссякло, а потому, что его вытесняет возбуждение, а возбуждение кончается потому, что его вытесняет процесс торможения.

В этих случаях, когда процесс вызывает в данном участке противоположное состояние, мы говорим о сукцессивной, или последовательной, индукции.

ЛЕКЦИЯ IV

Прошлый раз я привел несколько примеров, свидетельствующих о том, что уже в низших отделах центральной нервной системы мы наталкиваемся, с одной стороны, на рассеивание возбуждения и торможения по нервной системе, а с другой стороны, на постоянное противодействие этих процессов друг другу, на взаимный вызов их и создание в конце концов какой-то чрезвычайно сложной динамической мозаики очагов возбуждения и торможения. Совершенно то же самое имеет место и в коре больших полушарий во время условнорефлекторной деятельности. Разница, как я подчеркивал в прошлый раз, заключается в том, что в низших отделах центральной нервной системы, в спинном,

продолговатом мозгу, в больших мозговых узлах существует какая-то предопределенность, существует фиксированность тех элементов, которые при данных условиях придут в состояние возбуждения, и тех, которые в это же время разовьют тормозной процесс и оградят себя от иррадиирующих волн возбуждения.

Итак, вся эта сложная мозаика, как бы сложна и разнообразна она ни была, является фиксированной за счет определенных, наследственно закрепленных отношений.

В коре больших полушарий мы имеем совершенно иную картину. Вся кора представляет собой свободную массу нервного вещества, которая не имеет никаких или почти никаких наследственно фиксированных очагов возбуждения и торможения, никаких преград для рассеивания, никаких преград для тех или иных состояний. В ней в течение индивидуальной жизни складываются временные связи, которые определяют ход рассеивания и концентрации возбуждения, ход создания очагов возбуждения и торможения и возникновения сложных и разнообразных мозаичных корковых картин.

Особенно важно, что кора большого мозга представляет собой массу не только свободную, но и пластичную, в которой непрерывно происходят перемены и одна мозаичная картина сменяется другой, в результате чего может перестраиваться вся высшая нервная деятельность данного индивидуума. В добавление к тому, что я говорю в самой общей форме, нужно представить определенные фактические данные, на основании которых такие заключения были сделаны. Как бы ни была красива описанная выше картина, она бездоказательна, если в основе ее не лежит фактический материал. Спрашивается, какие у нас имеются основания для того, чтобы говорить о рассеивании процессов возбуждения или процессов торможения в коре больших полушарий, на основании чего Иван Петрович и его сотрудники заговорили о постоянно, неизменно протекающей иррадиации возбуждения и торможения и об обратной их концентрации.

Как я уже указывал в одной из предыдущих лекций, мы имеем возможность, применяя различные условные раздражители в той или иной последовательности, следить за их взаимным влиянием. Оказывается, что даже если имеется налицо ряд хорошо закрепившихся условных рефлексов, то, применяя соответственные раздражители один после другого, мы легко можем обнаружить это взаимное влияние. Оно проявляется в различных формах, однако в формах, вполне укладывающихся в определенные закономерности.

Прежде всего обнаруживается известная косность обоих процессов — и возбуждения, и в особенности торможения. Торможение несомненно является более косным процессом, чем возбуждение. Применив положительный или отрицательный условный раздражитель, создав где-нибудь очаг возбуждения или торможения и пробуя после этого через короткое время какой-либо иной раздражитель, мы можем обнаружить влияние предшествующего раздражения на последующее. Если, например, произвести угашение положительного раздражителя, т. е. несколько раз повторить его без подкрепления, и таким образом создать очаг торможения, то, применяя вслед за этим другой положительный раздражитель, мы найдем его в большей или меньшей степени заторможенным. Мы обнаруживаем таким образом явление, которое носит название **последовательного торможения**. Это последовательное торможение уже само в себе несет доказательство того, что процесс торможения не строго локализован в очаге, который мы раздражали, а оказывается рас-

М. И. Калинин вручает Л. А. Орбели орден Ленина и медаль «Золотая Звезда» Героя Социалистического Труда. 1945 г.

сеянным, потому что, если бы торможение было строго локализовано в определенных очагах, оно не должно было бы сказываться на других условных рефлексах, а оно сказывается. Следовательно, тут мы обнаруживаем сразу доказательство и тому, что торможение задерживается в нервной системе на некоторое время, и тому, что оно не ограничивается исходным очагом, а захватывает более или менее значительную область.

И вот, следя за этим влиянием угасательного торможения на другие рефлексы, можно выявить целый ряд закономерностей уже на этом одном примере.

Прежде всего в этой форме опытов, так же как и в некоторых других формах, обнаруживается значение относительной силы раздражителей. Раздражители, которые мы применяем, могут иметь различную силу, и физическую и физиологическую. Что раздражители имеют различную физическую силу, это легко понять. Можно применить звук слабый или звук сильный, свет сильный и свет слабый и обнаружить разницу в их эффектах. Оказывается, что до известной степени относительная физическая сила раздражителя может иметь при условнорефлекторной деятельности такое же значение, как при деятельности безусловнорефлекторной, т. е. раздражение более сильное дает эффект более сильный, чем раздражение более слабое.

Однако может обнаружиться и другая картина. Если вы хорошо выработали и прочно фиксировали условный рефлекс, то, несмотря на применение однородных раздражителей различной силы, вы по размерам слюноотделения не уловите никакой разницы. Оказывается, что слабый звук и звук того же тона, но более сильный, при некоторых условиях дадут совершенно одинаковый эффект. У вас может получиться впечатление, что относительная сила раздражений не имеет никакого значения. Но вы можете всегда выявить разницу между этими двумя раздражителями, слабым и сильным, например, в такой форме: если угасить рефлекс на слабый звук и применить после него сильный, то сильный будет действовать; если же начать угашать рефлекс на сильный раздражитель, довести угашение не до полной степени, а только до ослабления эффекта процентов на 50—60 и после этого попробовать слабый звук, то может получиться нулевой эффект. Следовательно, можно путем сравнения влияния предшествующего угасания на последующий рефлекс выявить значение относительной физической силы раздражителей.

То же самое справедливо и для относительной физиологической силы раздражителей. Вам понятно, что сравнивать физическую силу звука и почесывания кожи трудно. Когда имеют дело с различными формами энергии, то сравнительная энергетическая оценка их оказывается очень трудной. Да такая оценка и не имеет в данном случае особого значения. Если при однородных раздражениях роль различной силы раздражителей сама по себе бесспорна, то при качественно различных раздражителях играет роль не столько относительное количество энергии, которое несет в себе раздражитель, сколько физиологическая эффективность этого раздражителя. И мы очень часто наталкиваемся на случаи, когда физически сильные раздражители могут оказаться малоэффективными. Например, ультрафиолетовый свет, даже физически очень сильный, никакого действия на поведение животного не окажет. Он может вызвать целый ряд эффектов в организме в виде, например, эритемы, но в смысле выявления или нарушения деятельности животного он ничего не может дать, в то время как свет из видимой части спектра дает большие эффекты даже при минимальной физической силе.

Опыт изучения высшей нервной деятельности у большого числа животных позволяет уже сейчас классифицировать раздражители на определенные категории по их относительной физиологической силе. И вот эта относительная физиологическая сила может выявиться в определенных условиях непосредственно в том, что одни раздражители дают рефлексы с бо́льшим количеством отделяющейся слюны, тогда как другие дают при прочих равных условиях меньшее отделение. Но могут наступить и часто наступают явления, когда значение относительной силы раздражителя непосредственно обнаружено быть не может, когда «закон силы» маскирован и вы получаете одинаковые значения эффектов, несмотря на различную физиологическую силу раздражителя. Тогда опять-таки процесс угашения одного из этих раздражителей может повести к тому, что обнаружится их относительная сила. Именно, если вы один из раздражителей подвергнете угашению, будете его повторно применять, не сопровождая едой, и посмотрите, как это отразится на другом рефлексе, то можете обнаружить, что угашение рефлекса на раздражитель звуковой ведет к ликвидации светового рефлекса, а угашение светового рефлекса ведет не к исчезновению, а только к некоторому ослаблению силы звукового условного рефлекса. Таким образом, благодаря тому что торможение из исходного очага рассеивается на другие участки и задерживается в форме последовательного торможения, можно получить определенный критерий для оценки относительной силы раздражителей.

Мы можем себе представить также случай применения целой серии раздражителей однородных и вместе с тем физиологически более или менее равноценных или почти равноценных. Представьте себе, например, что речь идет о раздражении прибором, который дает в минуту определенное число прикосновений к коже. Таких приборчиков мы прикрепили на поверхность кожи 6—7 в разных участках тела. Раздражение этих пунктов вы сопровождаете едой или вливанием кислоты и вырабатываете условный рефлекс. Если вы вырабатывали рефлекс на раздражение одного пункта, а потом пробуете другие участки, то вы обнаружите, что все участки в большей или меньшей степени стали активными, но между ними наблюдается разница: чем ближе пункт к тому, который вы связывали с едой, тем значительнее рефлекс, а по мере удаления вы получаете все более и более слабый эффект. Уже на основании этого можно сказать, что, несмотря на качественную однородность раздражений, несмотря на количественную их равноценность, получаются различные эффекты в зависимости от дальности испытываемого пункта от того пункта, который поставлен в непосредственную условную связь с процессом еды.

Можно сделать и новый шаг. Можно подкреплять поочередно все пункты и сделать их все равноценными, привести их к одному уровню и получить картину, при которой любой пункт будет давать одинаковый эффект. Тогда никто не мешает взять еще один пункт кожи где-либо с краю по одну или по другую сторону от цепи активных пунктов и раздражение этого нового пункта не сопровождать едой. Выработается дифференцировка, отдифференцируется этот пункт от всех других. Вы будете получать с этого пункта тормозной рефлекс. Активный сначала раздражитель превратится в инактивный, в тормозной раздражитель в силу того, что вы его систематически применяете без сопровождения едой. При наличии такого дифференцированного пункта вы можете, раздражая его, вызвать в нервной системе тормозной очаг, а после этого через различные промежутки времени испытать раздражение всех ваших активных участков. Тут вы буквально можете проследить, как созданное вами в определенном очаге торможение начинает ползти по центральной нервной

системе, и это вы обнаруживаете по кожной проекции, применяя раздражение пунктов, более или менее далеко отстоящих от условного тормозного пункта. Вы увидите, что очень скоро, через короткое время после применения тормозного раздражителя, ближайшие пункты полностью заторможены, более отдаленные пункты заторможены в меньшей степени, очень далекие пункты свободны от торможения. Но если вы несколько удлините интервал времени между дифференцировочным раздражителем и пробным раздражением, то вы увидите, что волна торможения распространялась все дальше и дальше, пока не захватила всю кожную поверхность. Однако, еще более удлинив промежуток, вы увидите, как постепенно освобождаются отдельные участки, сначала дальние, потом более близкие, пока торможение не окажется концентрированным в том очаге, откуда оно пошло странствовать по нервной системе.

Это есть одна из форм опыта, которая обнаруживает явления иррадиации торможения и дает возможность не только проследить ход, но и измерить относительную скорость его распространения.

Прошлый раз я отметил, что наблюдается известная, довольно значительная, разница в скоростях иррадиации процесса возбуждения и процесса торможения; торможение ползет по нервной системе гораздо медленнее, чем возбуждение. Обратное концентрирование происходит еще медленнее. На процессе возбуждения прослеживать эту волну иррадиации и обратной концентрации довольно трудно, потому что процессы разыгрываются в нервной системе довольно быстро, а слюнная железа является сама по себе органом косным и дает значительное последействие. Что касается тормозного процесса, то дело облегчается следующими двумя моментами. С одной стороны, торможение — процесс более медленно распространяющийся и еще медленнее концентрирующийся, а с другой стороны, раз это явление тормозное, то слюнная железа не проявляет сколько-нибудь заметного эффекта, т. е. не сецернирует или сецернирует очень мало, и поэтому сама инертность рабочего прибора не затемняет картины.

Удается обнаружить, что нервная система различных собак отличается очень различной скоростью рассеивания и обратного концентрирования торможения. Есть собаки, у которых вся картина иррадиации и обратной концентрации торможения протекает в течение нескольких секунд, укладываясь в одну минуту; есть животные, у которых этот процесс растягивается на несколько минут, иногда даже свыше десяти минут. Это обстоятельство, конечно, в высшей степени важно, к нему придется еще вернуться в будущем.

Следующий важный момент, на котором я считаю нужным остановить ваше внимание, это вопрос о том, как обнаруживаются индукционные отношения, о которых я говорил выше.

Тот вид индукции, который носит название последовательной, или сукцессивной, индукции, представляет собой переход процесса возбуждения в данном очаге в тормозной процесс или переход процесса торможения в данном очаге в процесс возбуждения. Впервые это явление было обнаружено в случае органов чувств. Если вы, допустим, подвергли ваш зрительный прибор какому-нибудь световому раздражению, например смотрели в течение некоторого времени на светлое пятно на темном фоне, а затем вы это раздражение прекращаете и смотрите на равномерный темный фон, то вы увидите, что весь темный фон как бы заливается светом и на этом светлом фоне выступает чрезвычайно темное или совершенно черное пятно. Значит, очаг, который был возбужден и давал ощущение яркого света, становится совершенно темным, причем как будто

оттуда не исходит никаких световых лучей. Наоборот, те области, которые не подвергались световому раздражению, заливаются светом. В этом примере вы сразу видите явление последовательного и одновременного контраста, или последовательной и одновременной индукции. В одном участке, который подвергался раздражению, вы видите переход возбуждения в тормозное состояние, и в это же время вы видите, что эта смена состояний в одном пункте отразилась на состоянии окружающего поля зрения и там заставила разыграться те же явления, но с обратным знаком.

Ту же картину вы можете видеть и при изучении условных рефлексов. Если вы применили какой-нибудь возбуждающий агент, вызвали очаг возбуждения и не сопровождаете его едой, начинается выработка внутреннего торможения. Можно и даже нужно эту выработку внутреннего торможения рассматривать как индукционный процесс, как процесс, основанный на последовательной индукции. Без этой сукцессивной индукции нельзя было бы себе представить ни выработку условного тормоза, ни выработку угасания, ни выработку дифференцировки. Это — явление, разыгрывающееся внутри одних и тех же очагов.

Индукция симультанная, одновременно охватывающая другие отделы, отчетливо может быть выявлена, если вы применяли какой-нибудь тормозной раздражитель, например производили угасание какого-нибудь рефлекса, или применяли дифференцировочный раздражитель и начинаете следить за иррадиацией торможения. Можно обнаружить в течение очень короткого времени такую фазу, когда тормозной процесс еще не рассеялся, не захватил других участков нервной системы: в этих других участках вы обнаруживаете не ослабление, а наоборот, даже усиление эффекта. Это имеет место, если вы после тормозного раздражителя сразу применяете какой-либо положительный раздражитель. На кожной поверхности это может иметь место, если вы непосредственно после прекращения угасательного раздражения или по испытании дифференцировочного раздражения произведете раздражение ближайшего соседнего пункта. Вы можете иметь не ослабление, а усиление эффекта. Но через несколько секунд вы получаете уже возврат к норме, а дальше снижение эффекта до 50% и до 0.

Следовательно, во многих случаях можно непосредственно видеть, что возникают очаги возбуждения, усиления эффекта даже в отдаленных частях нервной системы. Это есть истинный случай симультанной, или одновременной, индукции, которая захватила окружающие очаги и которая представляет собой результат взаимодействия одних элементов нервной системы с другими.

Эти индукционные отношения могут выявляться в различной форме. Они могут выявляться между отдельными анализаторами, например между звуковыми и световыми; они могут выявиться внутри одного и того же анализатора, например при раздражении различных участков сетчатки. Вы можете обнаружить индукционные отношения между корковой и подкорковой деятельностью, между условными и безусловными рефлексами и т. д. Вы обнаруживаете целый ряд таких примеров, которые свидетельствуют о том, что возникающий где-то очаг возбуждения создает вокруг себя поле торможения, а возникший очаг торможения создает вокруг себя поле возбуждения.

Спрашивается, как эту индукцию понимать. Если вы обратитесь к самому слову «индукция», то естественно напрашивается аналогия с той физической индукцией, о которой мы говорим в учении об электричестве. Имеется проводник, по которому вы пропускаете ток, и в момент вклю-

чения или в момент выключения этого тока вы в соседних проводниках обнаруживаете появление тока.

Надо сказать, что слово «индукция» было заимствовано именно из физики и было заимствовано именно для того, чтобы показать внешнюю аналогию этих явлений.

Но можно ли себе представить, чтобы и по существу этот физиологический процесс протекал так, как в проволоках, по которым вы пропускаете электрический ток? Само собой понятно, что такое представление об индукции было бы чисто механистическим и совершенно не укладывалось бы в правильные физиологические представления. Если вы возьмете просто фактор времени, то вы увидите, что этот фактор времени совершенно различно себя проявляет в явлениях физической индукции и в явлениях той физиологической индукции, о которой мы говорим. Явление индукции в физике таково, что почти не требует времени, оно возникает практически одновременно с основным процессом. Промежуток времени трудно измерить. Сами индукционные токи характеризуются тем, что они возникают только в моменты колебания индуцирующего тока, они не представляют собой чего-то стойкого, длящегося. А здесь вы видите как раз обратное. Вы имеете дело с легко измеримым промежутком времени, вы имеете дело с постоянным нарастанием явления, можете весь этот процесс по секундам прослеживать и можете получать индукционное возбуждение или индукционное торможение, которые довольно долго держатся в нервной системе и обнаруживаются иногда на протяжении многих секунд.

Понять это можно при одном условии: не проводить слишком строгой грани между явлениями иррадиации возбуждения и явлениями индукции в соседних частях. Более того, не только не нужно проводить грань, но нужно, быть может, эти явления друг с другом связать и представить себе дело таким образом, что мы в сущности всегда имеем дело с явлениями иррадиации процесса возбуждения. И вот этот иррадиированный процесс возбуждения может определить тормозную фазу.

Если вы представите себе (о чем я говорил прошлый раз), что всякое раздражение одновременно несет в себе условия и для вызова процесса возбуждения, и для вызова процесса торможения и что эти два активных состояния представляют собой в сущности две фазы одного и того же процесса, две фазы, которые могут в различные отрезки времени друг над другом доминировать, то вам станет понятно, что первично иррадиирующий процесс возбуждения, как процесс очень подвижный, быстро может обнаруживаться в соседних частях, раньше чем там обнаружится тормозное состояние. И вот то обстоятельство, что торможение запаздывает, вероятно, и объясняется тем, что оно возникает там вторично, в результате самого же возбуждения.

Значит, по существу мы всегда имеем дело с расползанием процесса возбуждения, которое обнаруживается в новом месте или как явное возбуждение, или как мимолетная фаза возбуждения, которое вслед за тем перейдет в процесс торможения.

Мне кажется, что в этом вопросе мы имеем чрезвычайно благодарный материал для изучения тончайших взаимоотношений между процессом торможения и процессом возбуждения. Надо сказать, что до настоящего времени мы еще не научились вникать в сущность этих взаимоотношений и, исходя просто из фактических данных, мы разграничиваем явления иррадиации и явления индукции. И это разграничение правильно, потому что эти явления обнаруживаются в различной мере и в различных формах при тех или других обстоятельствах и иногда бьет в глаза

факт иррадиации, а иногда процесс возникновения противоположного состояния, которое мы называем явлением индукции.

Если, однако, от простой констатации факта и от учета случаев, где эти явления имеют место, перейти к попытке обнаружить сущность явлений и их взаимную связь, то мне кажется, что нужно искать пути к тому, чтобы вывести явления симультанной индукции из процессов иррадиации и сукцессивной индукции и поставить их в определенную причинную связь. Но во всяком случае сейчас, на нынешнем этапе наших представлений о нервной системе, более выгодно держаться обособленного обсуждения вопроса об иррадиации и концентрации возбуждения, с одной стороны, и индукции положительной или отрицательной[2] — с другой.

Дальше у нас возникает вопрос, как все те явления, которые мы с вами до сих пор разбирали, должны в конце концов складываться в определенную картину деятельности нервной системы. Тут мы, как я говорил, наталкиваемся, с одной стороны, на фиксацию известных взаимоотношений, а с другой — на постоянную изменяемость и постоянную замену одних картин другими.

Значит, нужно в этом явлении еще несколько тоньше разобраться. Одна из тенденций, которая обнаруживается в нервной системе, это все большее и большее упрочение тех временных связей, которые мы создаем, будут ли то явления возбуждения, которые приводят к положительным рефлексам, к деятельности тех или иных органов, или это будут отрицательные, тормозные рефлексы, которые препятствуют проявлению деятельности. Но, как оказывается, несмотря на то что мы создаем определенные связи того или иного порядка, эти связи могут быть переделаны.

Мы можем по нашему произволу переделать всякую деятельность на обратную, можем переделать положительный условный рефлекс в отрицательный, и наоборот. Так, например, если мы выработали положительный условный рефлекс на какой-нибудь тон и к нему дифференцировку, т. е. если мы умышленно повторяли другой тон без подкрепления и таким образом создали отрицательный рефлекс, то ничто не мешает нам с определенного момента повести работу в обратном порядке, т. е. тот тон, который мы всегда подкрепляли, применять без подкрепления, а тот тон, который мы всегда применяли без подкрепления, без еды, сопровождать едой. Что же мы тогда получим? Мы будем вести к тому, чтобы угашать положительный рефлекс и, наоборот, подкреплять отрицательный рефлекс. Иначе говоря, там, где мы создали прочно фиксированные условия для возникновения процесса возбуждения, мы будем умышленно вырабатывать торможение, а в том пункте, где мы создали фиксированные условия для процесса торможения, мы будем создавать очаг возбуждения.

Спрашивается, осуществима ли для нервной системы собаки такая переработка? Оказывается, что осуществима и большинство собак эту процедуру выдерживает, рефлексы перерабатываются на обратные. Этот процесс протекает с большей или меньшей легкостью — иногда очень быстро, иногда, наоборот, требует большой затраты времени. Наблюдаются разные вариации. Заключаются они в том, что попадаются индивидуумы, у которых очень легко тормозной рефлекс превращается в положительный, а положительный не теряет своего действия; это собаки, у которых возбуждение явно превалирует над торможением. Попадаются другие со-

---

[2] Мы привыкли говорить о положительной или отрицательной индукции в зависимости от того, что чем индуцируется. Если очаг возбуждения индуцирует противоположный тормозной процесс, мы говорим об отрицательной индукции; если, наоборот, очаг торможения индуцирует явления возбуждения, мы говорим о положительной индукции.

баки, у которых при этих условиях один раздражитель перестает вызывать рефлекс, а другой не становится активным. Очевидно, здесь относительная сила тормозного процесса больше, чем в первом случае. Бывают такие случаи, где получается полный хаос: один день оба раздражителя действуют, другой день ни один не действует, или они начинают даже действовать в полном беспорядке, то правильно, то неправильно, то по-старому, то по-новому. Эти вариации определяются типом каждого данного индивидуума, с одной стороны, и формой, в которой проводится работа, — с другой.

С какой точки зрения нас интересует этот момент переделки? Он интересен тем, что в нем мы опять, как и во всей высшей нервной деятельности, обнаруживаем постоянное столкновение двух противоположных тенденций: с одной стороны, тенденции сохранять те связи, которые выработались, держаться какого-то стереотипа, а с другой стороны, тенденции постоянно менять основную картину, перерабатывать наличные взаимоотношения и вести к новизне эффектов, приспособляться к новым условиям.

Вы знаете, что и в нашей человеческой жизни эти две тенденции играют большую роль и в значительной степени определяют формы нашего поведения. Нам легко подчиняться выработавшейся привычке жить по какому-то определенному укладу, при котором не нужно ни о чем заботиться, где одна наша деятельность механически вызывает следующую, т. е. в силу укрепившихся условнорефлекторных связей выявляются цепи деятельностей, которые быстро переходят одна в другую и изо дня в день легко могут повторяться. Этими цепями условнорефлекторных связей мы и пользуемся на каждом шагу, проделывая различные привычные для нас движения, привычные трудовые процессы, привычные акты самообслуживания, привычные формы взаимоотношений с другими людьми, предметами, с окружающей природой и т. д. Это то, что составляет наши привычки, наши привычные деятельности, наш «жизненный стереотип», не требует от нас большого напряжения и экономит затрату энергии.

Но вместе с тем вы знаете, что мы стремимся бороться с господством этих привычек. Что же было бы с нами, если бы, усвоив в детстве какие-то привычки, мы были бы не в состоянии их потом побороть? Ведь не может взрослый человек проявлять все те формы поведения, к которым привык в детстве. Представьте себе, что мы до позднего возраста сохранили бы все свои детские привычки, которые совершенно не соответствовали бы ни возрасту, ни общественному положению. В действительности за счет тех же раздражителей вырабатываются новые привычки, новые формы поведения. В течение всей жизни происходит переработка старых выработанных условнорефлекторных связей в новые, подчас противоположные.

Спрашивается теперь, имеет ли тут место искоренение всего того, что было? Нет, оказывается, что искоренение не имеет места, а имеет место временное подавление старых рефлексов. Достаточно чуть-чуть ослабить свою нервную систему, выпить небольшое количество алкоголя или заболеть, как вдруг у взрослого, иногда очень серьезного человека начинают выявляться отдельные детские замашки, откуда-то появляются детские формы поведения, шутки и т. д. Это явление, каждому хорошо знакомое. То, что было в детстве фиксировано, никогда не пропадает, оно остается на всю жизнь, но в скрытом виде. И когда дело доходит уже до стойкого ослабления и распада деятельности коры головного мозга, как это имеет место, например, при старческой деменции, при шизофрении или при прогрессивном параличе, то выявляются вдруг очень резко дет-

ские формы поведения, которые представляют собой результат освобождения от тормозов тех первоначальных рефлексов, которые когда-то давно были выработаны.

Еще ряд конфликтов постоянно имеет место в нашей нормальной нервной деятельности. Иван Петрович в самом начале работы над условными рефлексами хотел образовать условный рефлекс на базе условного. Я упоминал, что на первых порах он натолкнулся на совершенно противоположный факт. Когда начали присоединять второй раздражитель к условному раздражителю и не сопровождали эту комбинацию едой, выработался условный тормоз. Это повело к тому, что внимание исследователей направилось на явления торможения, стали изучать внутреннее торможение во всех формах его проявления: в виде запаздывания, дифференцировки, условного торможения и угасания. Значение внутреннего торможения все больше и больше выявлялось и наконец заняло соответствующее место в учении о высшей нервной деятельности. И только значительно позже удалось найти условия, при которых все же можно выработать условный рефлекс на базе условного. Обнаружено было, что у одной и той же собаки один и тот же раздражитель может попеременно выступать то как условный тормоз, то как условный возбудитель.

Тогда же у Ивана Петровича явилась мысль, нельзя ли добиться обобщенной деятельности нервной системы, т. е. от изучения анализаторной деятельности нервной системы перейти к изучению генерализации условных рефлексов. Это само собою напрашивалось, потому что всякий условный рефлекс на начальных этапах выработки выступает в генерализованной форме: выработав рефлекс на один раздражитель, вы можете видеть тот же эффект от целого ряда других раздражителей. Была сделана попытка укрепить эту первоначальную генерализацию в кожном анализаторе. Оказалось, что очень легко вызвать такое обобщение и достичь того, чтобы раздражение любого участка кожи вызывало отделение слюны. Вслед за этим была сделана попытка создать такой же обобщенный звуковой рефлекс. Все возможные звуки, какие только можно было обеспечить акустическим инвентарем лаборатории, т. е. звуки духовых инструментов, свистков, дудочек, трубочек и т. д., и любые шумы, тоны любого тембра стали сопровождать едой в расчете на то, чтобы любой звук вызывал отделение слюны. При этом выявилось чрезвычайно интересное явление. С одной стороны, действительно имела место тенденция нервной системы генерализовать раздражения и устанавливать все более и более обобщенные связи, но все время этому противодействовала другая тенденция, с которой нужно было бороться и которой нельзя было избежать, — это тенденция к постоянному отдифференцированию некоторых групп раздражителей. Если подкрепляли различные тоны, то хотя связывались все тоны, но только тоны данного тембра; как только переходили на другой музыкальный инструмент, отличающийся по тембру, т. е. по количеству и качеству сопутствующих обертонов, то эти рефлексы были слабее, обнаруживалась явная тенденция дифференцировать эти тоны по тембру. Нужно было подкреплять едой звуки нового тембра, чтобы их приравнять к звуку первого тембра. Когда были выработаны рефлексы на тоны различной высоты и различного тембра, оказались отдифференцированными шумы, отдифференцировались звуки слабые от сильных, внутрикомнатные от внекомнатных. Таким образом, обнаружилась явная тенденция со стороны нервной системы проявлять параллельно два процесса — процесс генерализации и процесс дифференцирования.

Этот момент является чрезвычайно важным, потому что иначе организм должен был бы сделаться жертвой всех тех раздражений, которые

на него падают. Защитные силы организма сказываются, между прочим, и в том, что вы имеете постоянную тенденцию к отдифференцированию раздражений, что процессу обобщения противостоит процесс дифференцирования, основанный на анализе. Этот момент является в высшей степени важным еще и потому, что с него начинается переход к тому, что мы называем синтетической деятельностью нервной системы. Ведь в реальной жизни нам никогда не приходится иметь дело с каким-нибудь изолированным явлением в окружающем мире, каждое раздражение оказывается связанным с массой других раздражений. И вот мы обнаруживаем, с одной стороны, способность анализировать весь окружающий мир и вылавливать в нем отдельные компоненты, отдельные частности, а с другой — способность группировать эти частности и создавать определенные комплексы, из которых строятся наши понятия. Этими двумя процессами определяется наша способность к оценке всех явлений природы. Без анализирующей и синтезирующей способностей нельзя себе, конечно, представить всю сложность нашей высшей нервной деятельности. Зачатки этого мы находим и в нервной системе собаки и можем обнаружить, что и у нее идет эта постоянная тенденция к двоякого рода деятельности — к анализаторной и синтетической.

Перехожу к вопросу о том, как высшие отделы нервной системы собаки обеспечивают ей возможность ориентироваться в окружающем мире во всей его сложности. Ведь никогда в естественных условиях не приходится иметь дело с таким раздражителем, как изолированно пущенный метроном, сопровождающийся едой, или вспыхивание какой-нибудь электрической лампочки, сопровождающееся едой. Ведь это подобранные нами раздражители, искусственно изолированные, чтобы удобнее изучать отдельные единицы высшей нервной деятельности, отдельные изолированные условные рефлексы. В естественных условиях нашего существования дело обстоит иначе и на нас действуют или целые комплексы раздражителей, одновременно сосуществующих, или определенная смена явлений, т. е. цепи раздражителей, последовательно друг за другом идущих. Нам важно иметь возможность в определенных случаях брать целые комплексы и реагировать на сложные явления в целом, а в других случаях выявлять отдельные компоненты в этих сложных комплексах и осуществлять дифференцирование каждого комплекса по наличию того или другого отличительного признака.

Возьмите в нашей жизни такой случай, как реакцию на людей. Все люди — люди, у каждого есть голова, две руки, туловище, две ноги. Но, однако, мы отличаем людей друг от друга и обнаруживаем очень большие различия в их внешности и поведении. В зависимости от ряда детальных признаков мы можем различать тысячи людей друг от друга и помнить отличительные признаки тысяч людей. Командир воинской части знает каждого своего бойца, знает его походку, его повадки, его манеру говорить и ряд других отличительных признаков, которые никому другому неизвестны. В какой мере и как можно подойти к разрешению этого вопроса в условиях лабораторного изучения высшей нервной деятельности собак?

Иван Петрович сразу же оценил то обстоятельство, что даже так называемые чистые, изолированные лабораторные раздражители представляют собой в сущности комплексы раздражений. Возьмите такой простой случай, как почесывание или покалывание кожи. Какой-то приборчик действует, ритмически прижимаясь к коже собаки. Есть ли это чистое раздражение? Конечно, нет, потому что прикасающийся предмет,

с одной стороны, действует механически и, значит, воздействует на те рецепторы кожи, которые улавливают механические деформации кожных покровов, это тактильный аппарат. Но представьте себе, что эта деформация перешла за известный предел, и тогда будут вовлечены другие рецепторы, тут же расположенные, но такие, которые отмечают именно эти чрезмерные деформации и вызывают у нас субъективно болевое ощущение. И у собаки вы можете видеть различные формы реакции. Пока речь идет о простом прикосновении к коже, вы видите у собаки ориентировочную реакцию в форме поворота головы к тому месту, где вы раздражаете, а если раздражитель чуть-чуть усилить, так что захвачена вторая рецепторная система, болевая, животное начинает визжать, лаять и отдергивать конечность, на которую вы нанесли раздражение, пытается зубами сорвать приборчик.

Тут всегда можно при попытке изолированного раздражения тактильного кожного аппарата дойти до такой степени раздражения, которая будет воздействовать на другую рецепторную систему — ноцицептивную, болевую. Далее, прикасающийся предмет имеет температуру окружающей среды, и в зависимости от температуры, теплопроводности и теплоемкости этой прикасающейся к коже массы наносится то или иное термическое раздражение. Значит, получается уже комплекс раздражений.

Дело осложняется еще тем, что это ритмическое прикасание к коже сопровождается определенным шорохом, вызывает движение волос, скрип этих волос. Сам по себе аппарат может давать скрип или треск или другое звуковое явление, и весь этот комплекс также связывается с безусловным рефлексом. Нужно создать идеальный инструментарий, который давал бы возможность совершенно изолированно применять в качестве раздражителя одну чистую форму энергии. Но в обычной практической работе в подавляющем большинстве случаев приходится довольствоваться этими нечистыми раздражителями, которые дают довольно неопределенный комплекс раздражений с явно доминирующим одним видом воздействия. В подавляющем большинстве случаев этого оказывается достаточно, и на этом примере можно обнаружить, что относительная сила раздражителей, входящих в комплекс, играет очень большую роль. Оказывается, что рефлекс вырабатывается на какой-то определенный компонент из этого большого комплекса, чаще всего на тот, на который вы и рассчитываете.

Но тут можно впасть и в большую ошибку. Возьмем такой случай, как выработка условного рефлекса на световое раздражение. Вы можете отбрасывать на экран какое-нибудь изображение при помощи проекционного аппарата, расположенного где-то далеко впереди или сзади от животного, и это изображение действует на глаз собаки в качестве раздражителя. Или можете включать свет фонарика или лампы. Когда шла речь о том, чтобы выяснить, дифференцирует ли собака цвета и можно ли ее заставить реагировать слюноотделением на один цвет и не реагировать на другой, мы для дифференцирования красного света от зеленого и синего пошли по пути применения отраженного света с экрана от проекционного аппарата, который был расположен далеко от животного. А другие лаборатории, тоже в Ленинграде, пошли по пути применения фонариков с цветными стеклами. Мои противники утверждали, что можно легко вызвать у собаки дифференцировку синего света от красного, и делали это при помощи фонарика со стеклами, расположенного против морды собаки. Когда мы проверили это утверждение, то оказалось, что можно стать спиной к фонарю, подставить по пути лучей

руку и сказать, синий тут свет или красный. Стеклянные светофильтры пропускают большее или меньшее количество инфракрасных лучей, и получающийся удар тепловых лучей при красном свете легко дает возможность отличить его от синего. Представьте себе, что этот пучок света попадает на морду собаки, расположенную около фонаря, и собака начинает дифференцировать. Как вы скажете, отличила она глазом красный от синего или кожей отличила сильный толчок тепловых лучей при красном от слабого толчка при синем? Действительно, легко выработавшаяся при таких условиях дифференцировка исчезла, когда перед фонариком поставили водяной светофильтр. Такие ошибки легко могут иметь место, и нам постоянно приходится считаться с тем, что каждый применяемый нами раздражитель обычно является неизолированным, что мы имеем дело с комплексом раздражителей и что в этом комплексе отдельные компоненты приобретают большее или меньшее значение в зависимости от относительной физиологической силы их.

Иван Петрович пошел по пути специального применения таких комплексных раздражителей, которые могли выявить относительную роль тех или иных входящих. Сначала это было сделано в области одного и того же анализатора. Например, в отношении звукового анализатора может быть взят какой-нибудь один тон. Этот тон, конечно, будет не чистый, потому что он сопровождается тем или иным количеством обертонов, но мы можем условно считать тон простым раздражителем. Этот тон можно применить в аккорде, взять его в совокупности с 2—3 другими тонами, определенным образом подобранными, и действовать на животное целым аккордом. Оказывается, что если образовали условный рефлекс на аккорд, а потом начинают пробовать отдельные компоненты этого аккорда, то каждый из них дает определенную долю эффекта, на каждый из них получается отделение слюны, но несколько меньшее, чем на весь аккорд в. целом. Но можно дальше связывать с едой каждый тон в отдельности из этого аккорда, и тогда оказывается, что каждый из этих раздражителей приобретает максимальную силу. Но если теперь соединить эти тоны вместе и дать аккорд, эффект в разных условиях получается различный. Иногда получается суммирование, т. е. увеличение общего эффекта, в зависимости от сложения нескольких компонентов в аккорд, но может случиться и очень часто случается, что суммарный эффект становится равным величине действия каждой отдельной входящей. И наконец, может получиться, что эффект трех вместе примененных раздражителей оказывается меньше, чем тот, что давал каждый компонент в отдельности. То же самое вы можете проделать за счет раздражителей, действующих на различные анализаторы. Никто не мешает раздражать какой-нибудь участок кожи и в то же время давать звуковой раздражитель и зажечь перед глазами лампочку. Вы вырабатываете рефлекс на эту комбинацию и затем начинаете испытывать значение каждой отдельной составной. И тут выявляются определенные закономерности, которые сводятся в основном к тому, что если применялись раздражители относительно равноценные и образовался рефлекс на сложный комплекс, то каждый компонент из этого комплекса приобретает некоторое действие и на долю каждого из них приходится определенная доля суммарного эффекта. Если же применялись раздражители неравноценные, количественно отличающиеся друг от друга, один сильный, другой слабый, то при испытании одного только сильного раздражителя получается та же картина, как и при всем комплексе, а второй раздражитель, слабый, не дает никакого эффекта. Вы можете, следовательно, иметь случаи, когда из двух раздражителей, входящих в ком-

плекс, один как будто определяет весь эффект, а другой как будто значения не имеет.

Но вправе ли мы сказать, что действительно один раздражитель равноценен всему комплексу, что он вытеснил все остальные компоненты и что второй раздражитель никакого значения не имеет? Специальные опыты в этом направлении заставляют толковать дело совершенно иначе. Речь идет не о вытеснении одним раздражителем другого, они оба связаны с нервной системой и оба определяют поведение собаки, и это можно выявить, если начать угашать один раздражитель. Допустим, вы угашали сильный раздражитель из комплекса, довели эффект до нуля, а потом пробуете сумму — она дает эффект, хотя сам по себе слабый раздражитель не вызывал эффекта. Тут могут быть применены различные вариации опыта, и они свидетельствуют о том, что в этом комплексе каждому раздражителю принадлежит какая-то роль, но эта роль неравнозначна, неравноценна; каждый приобретает большее или меньшее значение в проявлении высшей нервной деятельности и вместе с тем испытывает на себе определенное поддерживающее влияние со стороны других компонентов, входящих в комплекс.

Дальше можно пойти по пути подмены одного комплекса другим. Можно выработать условный рефлекс на комплекс из 2—3 одновременно действующих раздражителей различных анализаторов, а затем вести анализ не путем изолированного применения того или иного компонента, а путем подмены в комплексе одного компонента каким-нибудь новым раздражителем. И опять-таки можно применить ряд различных вариантов в зависимости от того, заменили ли вы сильный компонент другим сильным или слабый другим слабым.

Дальнейший путь изучения синтетической деятельности заключается в том, что раздражители, простые или комплексные, вы применяете в определенной последовательности, т. е. укладываете их в определенную постоянную цепь и связываете эту цепь с деятельностью нервной системы. Этот случай еще ближе к тому, с чем мы имеем дело в действительности. Тут опять-таки могут быть разные варианты в зависимости от того, как вы будете вести дело. Вы можете взять комплекс, уложить его в короткий промежуток времени и эту цепочку неоднократно повторять. Вы можете каждое звено растягивать на несколько десятков секунд, так что вся совокупность раздражений будет занимать 1—3 мин., сопровождать эту цепь безусловным рефлексом и анализировать потом участие каждого из компонентов. При этой форме изучения удается установить ряд деталей и вариантов, на которых сейчас нет ни основания, ни возможности останавливаться. Такие цепные комплексы очень прочно увязываются с нервной системой и могут в значительной степени определять собой все поведение. В этом комплексе играют роль и относительная сила раздражителей, и место их положения в цепи, и длительность их действия; в зависимости от всех этих моментов вырабатывается то или иное отношение нервной системы к раздражителю. Приведу один частный случай.

Если вы берете длинную цепь из трех или четырех раздражителей, которые занимают $^1/_2$—1 мин. до применения безусловного рефлекса, и испытываете значение каждого из звеньев, то оказывается, что краевые компоненты занимают доминирующее положение, независимо от их силы. Достаточно их заменить другими раздражителями, чтобы обнаружилась разница в эффектах и чтобы с течением времени рефлекс был отдифференцирован. Но если вы будете заменять два средних члена этой длинной цепи, второй и третий, то это не сказывается на эффекте, не

удается выработать дифференцировку или нужно затратить на выработку этой дифференцировки много времени и энергии.

Вы видите, следовательно, что эффективность раздражителя определяется целым рядом моментов. Она определяется и его качеством, и его относительной силой, и его биологическим значением, и длительностью его действия, и даже его положением в общей системе раздражителей, которые действуют на организм. Тогда понятно, что вы можете получить совершенно различные формы проявления условнорефлекторной деятельности в зависимости от того, какую вы создадите обстановку около животного.

Если вы вырабатываете в лабораторных условиях те или иные условные рефлексы, то действующими оказываются не только те раздражители, которые вы применяете и связываете с безусловным рефлексом, но прежде всего оказывается действующей вся совокупность явлений, имеющих при этом место, т. е. вся цепь раздражений от того момента, как собака выведена из собачника, как ее повели по двору, поставили в станок, прилепили воронку и сели около нее. Далее, вся обстановка комнаты действует одновременным комплексом раздражителей и сохраняет свое значение на весь период работы, а на этом фоне вкрапливаются отдельные раздражители, с которыми вы оперируете.

При изучении синтетической деятельности нервной системы приходится, конечно, считаться со всеми этими моментами и учитывать не только роль тех раздражителей, которые вы применяете, но и роль всей совокупности явлений, с которыми вы сталкиваете нервную систему собаки. В этом направлении сейчас проводится ряд работ. Началась такая работа в лабораториях Ивана Петровича. И сейчас в ряде других лабораторий учениками Ивана Петровича осуществляются исследования, которые направлены на то, чтобы выяснить роль всего этого комплекса явлений.

Установлены очень яркие случаи, которые свидетельствуют о том, что один и тот же раздражитель может быть поставлен в условную связь с двумя безусловными рефлексами, с оборонительным и пищевым, в зависимости от того, в какой обстановке, в какой комнате этот раздражитель наносить. Если в одной комнате вы будете этот раздражитель сопровождать едой, а в другой — вливанием кислоты, вы выработаете два условных рефлекса на один и тот же раздражитель. Вы можете поступить и иначе: в одной комнате вы вырабатываете рефлексы на одни раздражители, в другой — на другие, а потом, поменяв их местами, получаете указание, что вся обстановка играет известную роль и что эффекты определяются не только количеством и качеством наносимых раздражителей, но и всей обстановкой, которая создает определенную установку нервной системы. Таким образом, обнаруживается возможность для все большего и большего усложнения условий работы и для все большего и большего выяснения тех сложных взаимоотношений, которые характеризуют нашу нормальную жизнь, нашу нормальную реакцию на окружающие явления.

Понятно, что в лабораторных условиях можно создать и такие моменты, которые окажутся для нервной системы уже трудно переносимыми. Из всего того, что я говорил, ясно, что на каждом шагу в нервной системе разыгрываются десятки самых разнообразных конфликтов за счет постоянного столкновения процессов возбуждения и торможения, то следующих друг за другом, то одновременно возникающих, то очень напряженных, то очень слабо выраженных. И пока все протекает в каких-то определенных рамках, это переносится нервной системой хорошо:

пластичная масса коры больших полушарий может постоянно менять характер своей деятельности и приспособляться к новым и новым требованиям. Но дело может дойти до того, что вы создадите такие трудные конфликты, которые окажутся непосильными для данной нервной системы. Например, представьте себе тот случай, о котором я сегодня говорил. Вы изо дня в день в течение многих месяцев подкрепляли один раздражитель едой, а другой не подкрепляли и таким образом выработали дифференцировку, а потом в один прекрасный день начинаете действовать наоборот: тормозной раздражитель начинаете подкреплять, а положительный оставляете без подкрепления. Тут вы сталкиваете процессы торможения и возбуждения в самом их корне, когда они находятся на кульминационном пункте, и заставляете их превращаться в противоположный процесс. Большинство собак это переносит очень хорошо, но попадаются такие, у которых этот момент оказывается роковым и вызывает уже болезненные явления в нервной системе. Можно представить себе много других случаев.

Курьезный факт имел место недавно в одной из моих лабораторий в результате несовершенства условий нашей работы. Собака стоит в закрытой камере, экспериментатор сидит отдельно. Вращающаяся кормушка подает пищу из-за экрана вслед за тем или иным раздражением. И вот оказывается, что пробралась крыса и умудрилась в момент опыта сидеть по ту сторону экрана и есть мясной порошок, который предназначен для собаки. Экспериментатор поворачивает кормушку во время действия положительного условного раздражителя, выезжает кормушка, из которой перед носом собаки выпрыгивает крыса. Совершенно неожиданный конфликт, неожиданный и для подопытного животного и для самого экспериментатора!

Должно ли это просто сойти для нервной системы собаки или нет? Оказывается, что такого случая достаточно, чтобы выбить работу нервной системы иногда на целые недели из колеи. Этот несчастный случай зависит от несовершенства условий нашей работы. Но иногда такие же случаи умышленно создаются, мы сознательно подстраиваем такие конфликты, которые ведут к резкому столкновению явлений возбуждения и торможения. В результате этого наступают более или менее резко выраженные расстройства нервной деятельности, которые дают возможность перейти уже к той второй половине программы, которую Иван Петрович наметил еще в 1903 г., когда сказал, что он будет при помощи слюнной железы изучать не только «экспериментальную психологию», но и «экспериментальную психопатологию» на животных.

ЛЕКЦИЯ V

Прошлый раз мы остановились на вопросе о том, как в известных случаях проявляется борьба двух противоположных тенденций, выражающаяся в различной форме — в форме иррадиации и концентрации возбуждения, иррадиации и концентрации торможения, возникновения возбуждения, сопровождающегося торможением, или, наоборот, тормозного процесса, сопровождающегося возбуждением, — как эти процессы, сталкиваясь друг с другом и взаимно друг на друга влияя, в конце концов укладываются в известное гармоническое целое, позволяющее организму выходить из различных трудных положений. Я указал, что при определенных условиях эта борьба, это постоянное взаимное стремление перекрыть один процесс другим, в подавляющем большинстве случаев

проходит для организма благополучно, но что в известные моменты, когда эти конфликты становятся для нервной системы данного индивидуума уже чрезмерно сильными, трудно переносимыми, они ведут к возникновению таких состояний, которые стоят на границе патологии или, может быть, даже переходят в область патологии. Сейчас нам предстоит рассмотреть несколько относящихся сюда случаев.

Прежде всего возникает вопрос, при каких условиях эта обычная борьба нормальных физиологических процессов может принять такую чрезмерную форму, чтобы дать переход к патологическим состояниям. Выяснилось, что чисто функциональным путем эти расстройства нервной системы могут быть вызваны уже при условии одного только действия чрезмерно сильных раздражителей. Этот момент может уже сам по себе оказаться для нервной системы некоторых собак переходящим нормальную границу.

При изучении условных рефлексов мы наталкиваемся прежде всего на самую простую форму торможения рефлексов — торможение внешнее, вызванное тем, что одновременно с нашим условным раздражителем действует какой-нибудь другой сильный раздражитель, вызывающий на себя тот или иной врожденный рефлекс. Этот рефлекс может быть просто ориентировочным, он может быть защитным, может быть половым, может быть пищевым, но во всяком случае это рефлекс другой категории, относящийся к другой безусловной деятельности. И вот если он сталкивается с вашим условным раздражителем, то может наступить и в подавляющем большинстве случаев наступает торможение условного рефлекса. Этот случай внешнего торможения может носить характер гаснущего тормоза, если вызвавший торможение рефлекс носит сам по себе гаснущий характер, как например ориентировочный рефлекс. Он может иметь постоянный характер, если этот рефлекс имеет большое жизненное значение и в связи с этим является постоянным, негаснущим, всегда сильно действующим.

Уже эти случаи простого торможения могут в известных случаях принять чрезмерно сильный характер. Представьте себе, что вы применяете новое звуковое раздражение, которое дает не только обычную ориентировочную реакцию, как поворот головы, направление ушной раковины, не только известное проявление того «исследовательского рефлекса», который называют рефлексом «что такое?», а оказывается настолько сильным, что животное шарахается, приседает, дает непроизвольное опорожнение прямой кишки и мочевого пузыря — целый ряд реакций, которые мы привыкли рассматривать как реакции испуга, реакции страха, и в это время, или тотчас же после этого раздражения, или через несколько минут вы пробуете применение условного раздражителя: он может быть заторможен совершенно. Может произойти торможение не только условного рефлекса, но и безусловного: животное отказывается от еды и остается в течение этого дня совершенно выбитым из колеи. Но опыт показывает, что дело иногда не ограничивается нарушением рефлекторной деятельности в данный день, но и позже, в период ближайших нескольких дней, а иногда и недель, вы обнаруживаете резкие отклонения от нормальной деятельности коры головного мозга.

Рассмотрим другой случай. Вы вырабатываете у животного дифференцировку. Путем подкрепления одного раздражителя и систематического неподкрепления какого-нибудь иного раздражителя из той же категории вы параллельно вырабатываете у животного положительный условный рефлекс на один раздражитель и отрицательный условный

рефлекс на другой. В большинстве случаев этот процесс дифференцирования двух родственных близких раздражителей дается животному легко и в течение более или менее короткого времени дифференцировка вырабатывается. Она может принять относительный характер, так что дифференцировочный раздражитель будет давать слабый эффект по сравнению с постоянно подкрепляемым, может приобрести абсолютный характер, когда рефлекс на положительный раздражитель будет значительным, явно обнаруживаемым, в то время как на отрицательный раздражитель реакция будет нулевая.

Но вот вы можете дальше попытаться отдифференцировать другие, более близкие раздражители. Допустим, что вы имели дело сначала с дифференцировкой двух тонов, которые значительно отличаются по высоте (например, на три тона), а затем начинаете дифференцировать соседний тон, затем $^1/_2$ тона, наконец $^1/_4$ тона и $^1/_8$ тона. Попадаются животные, которые легко отдифференцировывают $^1/_4$ и $^1/_8$ тона, но это не обязательно, не каждая собака так тонко дифференцирует. Может встретиться собака, для которой такая тонкая дифференцировка, проявление различной, противоположной реакции на два очень близких друг к другу по качеству раздражителя, оказывается почти непосильной задачей.

То же самое вы можете себе представить в области зрительного раздражения. Допустим, что вы заставляете дифференцировать две фигуры, появляющиеся на экране, одну в форме круга, а другую в форме эллипса. Вы меняете диаметры эллипса, так что он все больше и больше приближается к кругу, и видите, что, пока вы имеете дело с эллипсом, у которого радиусы резко разнятся, вы вырабатываете дифференцировку очень легко, собака различает эти раздражители и дает на них различную реакцию. Но по мере того как вы меняете соотношение между диаметрами и приближаете эллипс к кругу, вы видите наконец какой-то определенный предел, в который нервная система собаки упирается, и дифференцировка становится неопределенной. Именно, на дифференцировочный раздражитель собака реагирует то как на отрицательный раздражитель, то как на основной, т. е. иногда никакого эффекта не дает, а иногда дает значительный эффект. Когда вы пытаетесь укрепить разницу, вдруг наступает состояние, которое обозначается словом «срыв» и выявляется в том, что дифференцировочный раздражитель — эллипс — в один прекрасный день дает полный эффект. После этого вы пробуете активный раздражитель — круг, и этот круг дает нулевой эффект. Вы видите, что дифференцировка сбилась и сплошь и рядом приобретает обратное значение, т. е. тот раздражитель, который вы подкрепляете, теряет свое действие, а тот раздражитель, который должен быть тормозным, проявляет полное действие.

Вы можете, наблюдая за этим животным в течение нескольких опытных сеансов, видеть различные случаи то проявления таких обратных отношений, то полного исчезновения всех рефлексов, то, наоборот, равномерного проявления эффекта на все раздражители. Обычно это поведение переходит уже в явно болезненное состояние, которое выражается в том, что собака начинает проявлять беспокойство во время опыта, начинает скулить, вырываться из станка, отказываться от еды и т. д. Бывают случаи отказа от перехода в лабораторное помещение. В данном случае вы не применяете никаких особенных раздражений, вы работаете с теми раздражителями, которые обычно применяются в лаборатории, которые у этого животного перед тем только что благополучно применялись без какого-либо вредного эффекта; но в силу того что вы задаете нервной

системе очень трудную задачу, заставляете отдифференцировывать два очень близких друг к другу раздражителя и таким образом создаете большое перенапряжение тормозного процесса, вы приводите нервную систему к патологическому состоянию.

Вы можете себе представить и другой случай, когда вы уже совершенно непосредственно нарушаете процесс возбуждения. Я приводил в качестве примера в прошлой лекции случай переделки дифференцировки, когда в течение известного времени один раздражитель подкрепляли, другой не подкрепляли, создали таким образом отчетливую разницу в эффектах, один раздражитель сделали стойким возбудителем положительного условного рефлекса, другой — стойким возбудителем тормозного состояния, а потом в один прекрасный день начали поступать наоборот: положительный рефлекс угашать, а отрицательный раздражитель сопровождать едой, иначе говоря, начали перерабатывать дифференцировку на обратную. Тут опять создаются условия, когда напряженное возбуждение внезапно сталкивается с тормозным процессом и напряженный тормозной процесс сталкивается с процессом возбуждения. Это тоже случай, который может повести к патологическим изменениям.

Есть еще целый ряд аналогичных явлений. Попытаемся в основных чертах дать картину тех изменений, которые при этом возникают и которые характеризуют патологические состояния нервной системы.

Одно из патологических проявлений представляет собой тот срыв, о котором я говорил, когда доведенная до большого совершенства и до большой тонкости дифференцировка вдруг срывается и наступают нарушения эффекта: либо оба раздражителя, положительный и отрицательный, не дают никакого эффекта, либо оба дают положительный эффект, полный или ослабленный, либо, наконец, наступает состояние, которое Иван Петрович назвал ультрапарадоксальной фазой, когда отрицательный раздражитель дает большой эффект, а положительный дает ослабленный или нулевой эффект. Следовательно, отношения оказываются диаметрально извращенными.

Патологическое состояние может выразиться еще и в том, что при сопоставлении эффектов раздражителей различной силы обнаруживается вдруг ликвидация того закона силы, о котором я говорил выше. Я указывал, что между раздражителями различной физической силы и между раздражителями различной физиологической силы, различного физиологического значения обнаруживается при условнорефлекторной деятельности разница, заключающаяся в том, что чем сильнее раздражитель, тем сильнее физиологический эффект. Я подчеркивал, что у некоторых очень возбудимых животных даже слабые раздражители могут дать настолько сильный эффект, что раздражитель этого эффекта уже не увеличивает, и тогда вы имеете более или менее равномерную реакцию на раздражители различной силы. Но если речь идет о сильно возбудимом животном и это уравнительное отношение выступает как нормальное явление, то разными окольными путями можно выявить значение силы раздражителя. Но тут речь идет о таких животных, у которых возбудительный процесс более или менее умерен и в норме дает возможность обнаружить значение закона силы.

А вот под влиянием тех моментов, о которых я только что говорил, наступает изменение: вдруг все раздражители приобретают равное значение. Обычно это идет за счет повышения значения слабого раздражителя, но может быть и обратное явление: сильный раздражитель начинает давать меньший эффект, а слабый — более значительный, чем раньше, и оказывается, что все раздражители равноценны. Это та степень расстрой-

ства нервной системы, которую Иван Петрович, по примеру Н. Е. Введенского, назвал *уравнительной фазой*. Это есть одна из первых стадий парабиотического состояния в нервной системе, когда разница между раздражителями различной силы оказывается сглаженной.

Затем может наступить дальнейшая стадия, которая заключается в том, что уже наступают парадоксальные отношения, именно роль сильного раздражителя еще более ослабляется, а роль слабого раздражителя еще более повышается. Фактически сильный раздражитель дает более низкий эффект, чем раздражитель слабый. Получается обратное значение закона силы. Эти парадоксальные отношения являются уже характерными и типичными для парабиотического состояния, и, как вы знаете, их впервые описал Н. Е. Введенский на нервном волокне.

Если вы поддерживаете те условия, которые вызвали патологическое состояние нервной системы, вы можете обнаружить и дальнейшую стадию — стадию, когда все рефлексы затормаживаются и пропадают. Обычно в это время начинается и ослабление безусловного рефлекса, отказ животного от еды и т. д.

Как вы видите, мы наталкиваемся при известных обстоятельствах на такие случаи, когда учение Введенского находит себе совершенно отчетливое и явное применение в деятельности коры головного мозга, где в условиях изучения высшей нервной деятельности вы получаете полное повторение тех своеобразных взаимоотношений, которые Введенский изучил на нервном волокне. Это есть частный случай тормозных явлений. Однако нельзя эти парабиотические явления, которые вызваны исключительно трудными условиями работы нервной системы, рассматривать как нормальное явление, хотя они незаметно растворяются в других случаях торможения и имеют известное внутреннее родство с нормальным процессом торможения. Вообще понятие торможения оказывается более сложным, охватывающим более разнообразные случаи, чем принято думать.

Эти патологические отклонения от нормальных отношений могут выразиться еще тем, что один из двух процессов — или процесс возбуждения, или процесс торможения — начинает резко превалировать над другим. И мало того, что он начинает превалировать, он приобретает какое-то своеобразное упорство. Вы знаете, что если повторять один и тот же условный раздражитель и не подкреплять его едой, то в норме наступает угасательный процесс. Это угасание обычно требует в зависимости от силы раздражения, от давности выработки рефлекса, от продолжительности интервалов между соседними раздражениями большего или меньшего числа повторений, прежде чем эффект будет сведен к нулю. Но при развитии патологических состояний вы можете найти две формы отклонения от нормального хода угасания. При одной форме после первого же неподкрепления сразу наступает такая степень торможения, что все остальные повторения дают нулевой эффект, и дело может дойти до того, что, не подкрепив раздражитель один раз, вы получаете торможение целого ряда последующих рефлексов.

При другой форме получается обратное явления. Вы повторяете ваш условный раздражитель, хотите его угасить, но видите, что, сколько бы вы ни повторяли, он не угасает, тормозной процесс не достигает должной степени, не наступает уравновешивания процесса возбуждения и возбуждение приобретает какое-то исключительное упорство, какое-то непреодолимое течение.

Аналогичное явление вы можете видеть в отношении дифференцировочного раздражителя. У вас наступила ультрапарадоксальная фаза, от-

рицательный перед тем рефлекс приобрел положительное значение, стал активным, и, сколько бы вы его ни угашали, он не угасает. На протяжении недель и месяцев вы видите, что дифференцировочный раздражитель дает положительный эффект и с положительным знаком действует, сохраняя постоянную величину эффекта.

Такого рода явления были обнаружены при работе с условными рефлексами и дали основание рассматривать нервную систему животных в этот период времени как больную нервную систему, как нервную систему, приближающуюся к тем патологическим состояниям, которые у людей характеризуются как невротические состояния.

Эти исследования Ивана Петровича и его сотрудников показывают нам постепенный переход обычного, нормального физиологического процесса в процесс патологический, показывают, что без применения каких-нибудь интоксикаций, без применения каких-нибудь инфекционных начал, без применения какой-нибудь серьезной физической травмы, без нарушения нормальных соотношений в деятельности внутренних органов, а только за счет перенапряжения нервного процесса вы получаете в нервной системе известные изменения, которые держатся более или менее продолжительный срок и которые носят явно ненормальный характер, характер патологический, и заставляют даже задумываться, возможно ли тут излечение.

Оказывается, что все эти отклонения, функционально вызванные, до известной степени поддаются лечению. Одним из наиболее могучих средств лечения в этих случаях является отдых. Приходится прерывать работу на неделю, на две, полностью прекращать опыты и затем возобновлять работу с азов, т. е. не применять сразу всей той нагрузки на нервную систему, которая привела к развитию патологического состояния, а опять идти постепенно к выработке одного рефлекса, потом другого, третьего, постепенно нагружая нервную систему. При этих условиях в большинстве случаев патологическое состояние сглаживается, проходит, и вы можете, следовательно, сказать, что имели дело с расстройством нервной системы обратимого характера.

Конечно, не всегда требуется такая радикальная мера, как полный отдых. Иногда оказывается достаточным несколько ослабить нагрузку. Если вы давали очень трудную дифференцировку и этим путем вызвали патологическое состояние, вы просто бросаете работу с дифференцировкой, работаете на положительном рефлексе. Если вы производили очень упорно и длительно угасательные опыты, прекращаете опыты с угасанием. Путем такого частичного ослабления напряженности работы вы можете улучшить состояние нервной системы. В известных случаях вы можете помочь тем, что упрощаете процедуру выработки рефлекса.

В бо́льшие подробности я не стану сейчас вдаваться, укажу только, что в этом направлении особенно большой и особенно ценный материал собран М. К. Петровой, которой удалось учение о функциональных расстройствах нервной системы при перенапряжении процессов, при создании трудных конфликтов в нервной системе довести до полного совершенства. Она имеет возможность у одного и того же животного повторно создавать переход от нормы к патологии, от патологии к норме. Процессы являются до такой степени ручными, что она может по произволу создавать невротические состояния, устранять их и таким образом прослеживать лечебное значение того или иного приема.

Иначе говоря, одновременно выясняются и факторы, вызывающие отклонения от нормы, и факторы, ведущие к восстановлению нормальных отношений.

Возникновение патологических состояний в результате функционального перенапряжения процессов в нервной системе и послужило одним из толчков для того, чтобы Иван Петрович направил свое внимание на нервную клинику и попытался основные положения своего учения об условных рефлексах применить к толкованию патологических состояний у человека. Оказалось, действительно, что анализ нервной деятельности, тщательно собранный анамнез у невротиков часто позволяют обнаружить в их истории жизни такие трудные конфликты, которые могут быть аналогированы с тем столкновением процессов возбуждения и торможения, о котором я говорил. Нетрудно представить себе большое количество случаев, когда в нервной системе человека должны возникнуть тяжелые столкновения процессов возбуждения и торможения, которые могут повести к развитию патологических состояний.

Представьте себе, что человек влюбился, хочет жениться, имеется полная договоренность, все идет как следует, и вдруг в самый последний момент он узнает, что брак или вовсе не состоится, или откладывается по неизвестной причине на неопределенное время. Один человек перенесет это внешне спокойно. А у другого такое событие вызовет непереносимый конфликт в нервной системе, который может привести к тому, что он или произведет какой-нибудь дебош, или попадет в качестве больного в нервную клинику, или даже кончит жизнь самоубийством.

Таких примеров в жизни очень много. И когда обращаются к анализу невротических состояний, то очень часто такие или им подобные конфликты в жизни обнаруживаются. Иван Петрович постоянно получал письма, а после его кончины мне приходится быть читателем бесконечного потока писем от людей, которые знают, что мы занимаемся вопросами высшей нервной деятельности, и просят помочь в их болезненных состояниях. Чаще всего приходится иметь дело с неврозами, развивающимися на почве семейной травмы.

Подобные факты находят себе, конечно, очень хорошее объяснение в тех данных физиологии нервной системы, которые добыты Иваном Петровичем и его сотрудниками. Эти исследования дают вместе с тем в руки врачу и рациональные методы воздействия на нервную систему заболевшего человека.

Из этого, конечно, не следует делать неверный вывод, что учение об условных рефлексах сейчас дает ключ к объяснению всех нервных заболеваний. Конечно, этого нет, и никогда никто на это не претендовал, меньше всего сам Иван Петрович. Речь идет о понимании некоторых проявлений функционального расстройства нервной системы.

Если вы обратитесь к значению тех чрезмерно сильных раздражений, о которых я говорил выше, например каких-нибудь особенно сильных звуковых раздражений, вызывающих реакцию испуга и т. д., то они тоже могут сделаться причиной патологических явлений, и в человеческой жизни мы с этим нередко имеем дело. Возьмите случай различных травматических неврозов, результатов сотрясений, ушибов и т. д. Они в большинстве случаев носят именно такой характер, как неврозы, вызванные чрезмерно сильным раздражителем, и с ними приходится в человеческой патологии постоянно считаться. Но опять-таки из этого не следует, что все случаи травматических неврозов должны поддаться тем способам лечения, о которых мы только что говорили. Под название «травматические неврозы» попадают часто такие случаи, при которых человека толчком воздуха отнесло на несколько метров и ударило о какой-либо твердый предмет. Говорить в этом случае о функциональном расстройстве не приходится, потому что тут могут быть и кровоизлияния и другие явления,

которые делают картину органической, а иногда и необратимой. Поэтому не нужно приписывать учению об условных рефлексах то, на что автор его никогда не претендовал.

Я уже несколько раз подчеркивал, что одни и те же трудные ситуации, одни и те же трудные конфликты в нервной системе могут благополучно сойти для некоторых индивидуумов, а для других окажутся уже чрезмерными и поведут к возникновению патологических состояний. В этом отношении наблюдаются широкие индивидуальные отличия между животными. Это послужило основанием для того, чтобы при изучении высшей нервной деятельности брать на учет также основную характеристику нервной системы животного. Это дало повод Ивану Петровичу разделить всех лабораторных собак, бывших под наблюдением, на определенные категории, характеризующиеся особенностями нервного типа.

На основе изучения всего большого живого инвентаря, с которым пришлось ему иметь дело, Иван Петрович принял следующие основные критерии: силу процесса возбуждения, возникающего в данной нервной системе под влиянием тех или иных раздражений, степень уравновешивания его тормозным процессом и подвижность этих двух процессов. Мы говорим, что сильный раздражитель вызывает сильное возбуждение, слабый раздражитель вызывает слабое возбуждение. Возбуждение может быть дозировано в той или иной степени. Но я упоминал, что попадаются собаки, у которых даже при слабом раздражении возбуждение настолько сильно, что дальше его усилить нельзя. Следовательно, можно себе представить, что существуют собаки, у которых процесс возбуждения хотя и возникает, но не принимает особенно больших размеров, и можно себе представить нервную систему, в которой всякое возбуждение всегда приобретает значительную величину и должно быть характеризовано как сильное возбуждение. То же следует сказать и об особенностях нервной системы человека. Можно себе представить животное, у которого слабый и сильный раздражители вызывают слабое возбуждение, можно себе представить животное, у которого раздражение всегда принимает значительную силу, и можно себе представить животное со средней силой возбудительного процесса; и в последнем случае легче всего уловить все те градации, о которых мы говорим, характеризуя закон силы действия условного раздражения. Соответственно этому мы можем себе представить, что и процессы торможения могут достигать в нервной системе большего или меньшего напряжения. Конечно, у каждого индивидуума тормозной процесс, как и процесс возбуждения, может быть соответственным образом градуирован в зависимости от качества и силы действующего раздражителя, от жизненного значения этого раздражителя и т. д. Но все-таки оказывается, что нервные системы могут характеризоваться тем, что одни способны развивать большое торможение, другие нет.

Значит, первый существенно важный признак, с которым приходится считаться, это способность развивать большей или меньшей силы возбуждение и большей или меньшей напряженности тормозной процесс.

Если мы теперь дальше начнем сопоставлять течение этих двух процессов в нервной системе, то мы можем опять-таки представить себе разные вариации. Представьте себе, что вы имеете дело с нервной системой, у которой возникает при данных условиях определенной величины, определенной интенсивности процесс возбуждения, а затем вы применяете раздражители, которые должны принять отрицательный характер, должны развить внутреннее торможение и этим внутренним торможением в определенных случаях подавлять процесс возбуждения.

Я подчеркивал уже в своем изложении, что во многих случаях нам удается уловить картину известного дозирования процесса торможения в нервной системе, что определенной интенсивности процесс возбуждения ведет к возникновению тормозного процесса в такой дозе, которая как раз нужна для того, чтобы уравновесить данное состояние возбуждения.

Все ли животные должны быть одинаковыми в этом отношении? Можно себе представить животное, у которого процесс возбуждения легко градуируется: при слабом раздражении имеет место слабое возбуждение, при других условиях — средней силы возбуждение, в третьем случае — сильное возбуждение. В соответствии с этим вырабатывается процесс торможения. Может ли оно уравновесить всякое возникшее возбуждение?

Попадаются животные, у которых нет границ этому развитию торможения, и как бы сильно ни был выражен процесс возбуждения, животное может выработать тормозной процесс, который перекроет это возбуждение. А у других индивидуумов процесс возбуждения сильный, а процесс торможения на первых порах развивается слабо; он в состоянии уравновесить средней силы возбуждение, но если дело доходит до большой дозы возбуждения, животное неспособно перекрыть процесс возбуждения торможением и его уравновесить. Это будет выражаться в том, что при выработке дифференцировки животное будет явно показывать признаки дифференцирования, но никогда не может затормозить рефлекторную деятельность до нуля, т. е. повести к тому, чтобы дифференцировка была абсолютной, она всегда носит относительный характер. Дифференцировочный раздражитель вызывает 50—60% того эффекта, который дает положительный раздражитель, тогда как у другого животного отрицательный раздражитель дает нулевой эффект.

Следовательно, если первый признак, по которому возможна классификация животных, — это сила процесса возбуждения, то второй признак — это относительная сила процессов (возбуждения и торможения); иначе говоря, способность в большей или меньшей степени уравновешивать процесс возбуждения процессом торможения.

Недостаточность уравновешивания может существовать как при условии сильной нервной системы, так и при условии средней и даже слабой нервной системы. Но наиболее резко эта неспособность в достаточной мере уравновешивать процесс возбуждения касается тех животных, у которых процесс возбуждения особенно силен и где вы действительно в отчетливой форме видите недостаточность тормозного процесса и постоянное превалирование процесса возбуждения над торможением.

В чем выражается «подвижность» нервных процессов? Вы слышали, что процесс возбуждения и процесс торможения имеют наклонность, с одной стороны, иррадиировать по нервной системе и с большей или меньшей быстротой охватывать всю поверхность коры больших полушарий, затем с большей или меньшей скоростью обратно концентрироваться и возвращаться к исходному пункту, оказываться локализованным в исходном пункте. Дальше, вы видите, что процесс возбуждения с большей или меньшей легкостью переходит в тормозной процесс, а процесс торможения с большей или меньшей скоростью ликвидируется и дает возможность проявиться возбуждению. Следовательно, мы имеем дело с временными отношениями, которые характеризуют скорость перехода одного процесса в другой, скорость движения процесса по нервной массе, скорость смены одного процесса другим.

Если попытаться охарактеризовать эту способность одним словом, то приходится говорить о способности, которую Иван Петрович понимал как

«подвижность» нервных процессов. Чем легче один процесс переходит в противоположный и обратно возвращается в исходное состояние, чем легче и быстрее возбуждение иррадиирует и обратно концентрируется, тем с большей подвижностью нервной системы мы имеем дело, тем быстрее такая нервная система способна осуществлять соответствующий переход от одной формы деятельности к другой, заменять свои ответные реакции на новые и реагировать на часто сменяющиеся явления внешнего мира. Мы можем себе представить нервную систему или очень подвижную, или очень инертную. В инертной нервной системе развившийся процесс возбуждения не сразу тормозится, торможение наступает с известным запозданием, но затем застревает, мешает дальнейшему проявлению процесса возбуждения.

Ясно, что такая вялая, инертная, малоподвижная нервная система представляет в определенных случаях выгоды, в других случаях, наоборот, большие невыгоды для организма.

Если вы теперь представите себе всякие сочетания из этих трех основных характерных черт нервной системы: из силы возникающего процесса, уравновешенности возбуждения тормозным процессом и подвижности, то вам станет понятно, что должно существовать очень большое число типов нервной системы.

Иван Петрович выбрал наиболее резкие типы, особенно бьющие в глаза. Слабые типы, типы слабой нервной системы, он не стал подробно оценивать по двух другим признакам, потому что там для этого нет достаточной почвы. Если процесс возбуждения сам по себе очень слаб, то на него нетрудно выработать соответствующую дозу торможения. И обычно такая слабая нервная система является в достаточной степени и уравновешенной в смысле соотношения между процессами возбуждения и торможения. И тут улавливать эту границу иногда очень трудно. Иван Петрович направил исследование вопроса о значении взаимного уравновешивания этих двух процессов главным образом в сторону тех типов нервной системы, которым свойственны сильные процессы возбуждения, где действительно может иметь место резкое отставание тормозного процесса от процесса возбуждения.

То же самое и в отношении подвижности нервной системы. Иван Петрович уловил определенную зависимость между наклонностью процессов возбуждения и торможения к иррадиации и их относительной силой и установил положение, что только очень слабые и очень сильные степени возбуждения, точно так же как очень слабые и очень сильные степени торможения, особенно легко иррадиируют. Случаи средней силы возбуждения и торможения если и дают иррадиацию, то вместе с тем так скоро ведут к обратной концентрации, что мы сплошь и рядом явлений иррадиации уловить не можем; в этих случаях особенно резко выступают явления взаимодействия между отделами в смысле возникновения индукционных отношений. Наиболее четкие случаи работы имеют место там, где возникший в определенном очаге нервный процесс или не расползается, или если и расползается, то дает повод к быстрому возникновению противоположного состояния. Наступает четкое разграничение очагов, мозаика принимает совершенно определенный характер. Пример этого мы имеем в области человеческого зрения. Мы знаем, что наиболее четкую картину мы воспринимаем и наиболее точно различаем детали рассматриваемых предметов при определенной средней интенсивности падающего в глаз света и при средней силе возбуждения наших зрительных элементов. Очень слабой силы световое раздражение ведет к тому, что получающиеся зрительные образы носят недостаточно очерченный, недо-

статочно ясный характер, картина получается расплывчатой. Точно так же если интенсивность освещения достигает чрезмерно большой силы, то в результате иррадиирования процесса возбуждения в зрительном приборе контуры сглаживаются и при очень ярком солнечном освещении мы целого ряда деталей картины не видим, видим только общий силуэт, а подробности смазываются.

Те же явления обнаружил Иван Петрович в отношении условных рефлексов и показал, что, чем сильнее возбуждение, тем лучше оно обнаруживает картину иррадиации и тем меньше оказывается контрастированным за счет индукции, а возбуждение средней силы оказывается хорошо локализованным и резко выделяется среди других отделов нервной системы, по индукции заторможенных.

При оценке типов приходится, конечно, учитывать все эти обстоятельства. На основании полученных данных Иван Петрович выделил четыре основных типа нервной системы. Прежде всего он делил нервные системы на с и л ь н ы е и с л а б ы е. Сильную в свою очередь делил на у р а в н о в е ш е н н у ю и н е у р а в н о в е ш е н н у ю. И затем сильную и уравновешенную делил на п о д в и ж н у ю и м а л о п о д в и ж н у ю, или инертную.

Иван Петрович подчеркивал, что эта классификация нервных типов очень похожа на ту, которая еще Гиппократом была дана для оценки четырех темпераментов у человека.

Сильный и неуравновешенный, «безудержный», тип нервной системы отличается теми свойствами нервной системы, которыми Гиппократ характеризовал «х о л е р и ч е с к и й» темперамент; сильный уравновешенный и очень подвижный характеризуется признаками «с а н г в и н и ч е с к о г о» темперамента. Сильный уравновешенный, но инертный тип, у которого все процессы протекают медленно, соответствует «ф л е г м а т и ч е с к о м у» темпераменту. Наконец, тип со слабой нервной системой, у которого торможение никогда не отстает от возбуждения и, наоборот, даже иногда как будто превалирует над возбуждением, тип, который никогда не способен развить сильное возбуждение, от всего приходит в угнетенное состояние, всегда оказывается заторможенным, соответствует тому человеческому темпераменту, который носит название «м е л а н х о л и ч е с к и й».

Таким образом, на основании совершенно объективных признаков оценки свойств нервной системы, основанных на результатах 30 с лишним лет изучения нервной системы, Иван Петрович установил классификационные признаки, которые совпадают с той характеристикой, которую «отец медицины» дал на основании знакомства с людскими темпераментами и их особенностями.

Конечно, от этого совпадения характеристики и совпадения признаков очень далеко до объяснения механизма, которое Гиппократ давал этим четырем темпераментам. Вы, может быть, знаете, что он жил в то время, когда старались охарактеризовать живой организм сравнивая его с какими-то определенными материальными веществами. В частности, получая из организма при тех или иных условиях отдельные жидкости — кровь, различно окрашенную желчь, прозрачную слизь в рвотных массах или носовую слизь, — Гиппократ составил себе представление, что человек состоит из крови, из слизи, из желчи желтой и желчи черной, а в зависимости от состояния организма преобладает то или иное. Гиппократ считал, что темпераменты, особенности нервной системы зависят от преобладания в организме одной из четырех составных частей. Отсюда получились и названия. Сангвиник — это тот, у которого преобладающей яв-

ляется кровь; флегматик — это тот, у которого преобладает слизь; холерик — у которого преобладает желтая желчь, и меланхолик — это тот, у которого преобладает черная желчь. Такие «биохимические основы» являлись причиной различных темпераментов!

Вы видите, что это наивное учение ничего общего не имеет с тем учением о типах, которое построил Иван Петрович, но, когда вы рассматриваете внешнюю характеристику типовых особенностей нервной системы, вы видите, что Гиппократ характеризовал людей, отдельных представителей человечества, по тем признакам, по которым Иван Петрович теперь характеризует особенности нервной системы на основании физиологического изучения.

Возникает вопрос, каковы биологические выгоды этих различных типов нервной системы и при каких условиях каждый из этих типов окажется жизнеспособным, выносливым и в каких случаях жизнь окажется для них более благоприятной.

Безудержный тип, по Ивану Петровичу, характеризуется чрезвычайно сильной нервной системой, но с недостатком в ней торможения. Это нервная система, которая не знает границ, которая под влиянием раздражения приходит в большое возбуждение, может развить большую, энергичную деятельность, но не всегда в состоянии затормозиться, вовремя остановиться и избежать возникшей опасности. Это нервная система, которая может по пустяку произвести очень большое дело, пуститься в драку, в которую не стоит пускаться, может совершить очень большие открытия, в науке сделать очень широкие обобщения, но иногда и нарывается на ошибки в силу того, что нет достаточного торможения, нет уравновешенности и своевременной правильной оценки явлений.

Сильные уравновешенные типы — наиболее благоприятные. Но какие из них оказываются более ценными, сангвиники или флегматики, — те ли, у которых достаточная сила процессов возбуждения и торможения и достаточная их уравновешенность связаны с большой подвижностью этих процессов и быстрой сменой отношений, или те, у которых сильные и уравновешенные процессы протекают вяло, медленно, с постепенным переходом одного процесса в другой, — сказать трудно.

Во многих случаях сангвиник несомненно имеет преимущества перед флегматиком. Пока флегматик будет раскачиваться, сангвиник съест все, что перед ним лежит. Пока флегматик будет раскачиваться, сангвиник у него похитит самку. Несомненно в этом случае преимущество за сангвиником.

Однако нельзя так просто решать задачу. Есть жизненные случаи, когда, наоборот, сангвиник может при чрезмерной подвижности процессов проявить известную опрометчивость и слишком скоро выполнить ту или иную реакцию, недостаточно ее оценив. И во многих случаях именно медленность, спокойствие, отсутствие чрезмерной подвижности дают возможность организму наиболее правильно и экономно отреагировать и выполнить свою задачу.

Наконец, слабые типы. Конечно, они уступают во всем сильным типам нервной системы, а между тем мы видим, что и среди людей большой процент должен быть характеризован как люди со слабой нервной системой, и среди лабораторных собак попадается изрядное количество индивидуумов, которые должны быть характеризованы как собаки со слабой нервной системой.

Спрашивается, на чем же основано то обстоятельство, что в жизненной борьбе такие животные сохраняются и что этот тип нервной системы не явился ликвидированным и совершенно уничтоженным тремя пред-

ставителями сильных типов нервной системы? В основе этого несомненно лежит то, что сама эта относительная слабость нервной системы и достаточная степень торможения, которой эта нервная система характеризуется, и являются защитой во всех вредных случаях. Конечно, с такой нервной системой животное в драку не бросится, не пустится в конкуренцию с сильным, наоборот, у него по всякому поводу будет возникать торможение «охранительного» характера, которое заставит его спрятаться, сидеть на месте. Всякая попытка к драке будет сопровождаться пассивной реакцией, обмиранием или бегством, так что не будет вызывать агрессивной реакции противника. За счет этого и будет получаться та биологическая защита, которая ведет к сохранению в длительном процессе эволюции животных этого типа.

Как у них будет протекать их деятельность, и должны ли они быть рассматриваемы как негодные для работы? Отнюдь нет. Конечно, могут быть такие степени слабости, которые мешают им вообще проявлять какую бы то ни было деятельность, но мы хорошо знаем, что собаки со слабой нервной системой живут. Даже заведомо характеризуемые как слабые могут при определенных условиях работы с ними обнаруживать прекрасные качества лабораторных объектов в деле изучения высшей нервной деятельности и давать очень точную, утонченную высшую нервную деятельность, очень хорошую аналитическую и синтетическую способность. Но они обнаруживают свою слабость в том, что в случае чрезмерного напряжения этой работы они легко впадают в патологическое состояние и дают те невротические явления, о которых мы говорили выше.

Однако из этого не следует, что силачи свободны от патологических состояний. У них тоже могут возникать патологические состояния, о которых я говорил. Они могут пережить даже более бурную и тяжелую форму, чем животные со слабой нервной системой, уже в силу того, что они самой деятельностью своей нервной системы дают повод к тому, чтобы их все больше и больше нагружали, чтобы на них все больше и больше наваливали всяких ответственных трудных задач, чтобы их ставили в условия все более трудных испытаний.

И при развитии очень бурного процесса возбуждения, в особенности у холериков, у неуравновешенных, могут легко создаваться такие условия, которые поведут к срыву нервной деятельности и к обнаружению патологических явлений.

ЛЕКЦИЯ VI

Прошлый раз мы говорили о том, что Иван Петрович уловил определенные типовые особенности нервных систем и разделил всех собак, находившихся под его наблюдением, на четыре группы на основании трех признаков: силы возбудительного процесса, степени уравновешенности возбудительного процесса тормозным и подвижности этих процессов.

Возникла необходимость, приступая к работе, оценивать тип нервной системы, так как выяснилось, что в зависимости от этих основных свойств нервной системы получаются некоторые отличия в отношении животного как ко всей совокупности условий, в которых происходит работа, так и к той нервной нагрузке, которую создает экспериментатор, задавая нервной системе те или иные задачи.

Наконец, Иван Петрович поставил еще вопрос: чем определяются эти типовые особенности? Не являются ли они наследственно передаваемыми,

наследственно фиксированными, и нельзя ли отобрать резких представителей того или иного типа и путем соответствующего скрещивания выделить уже наиболее чистые типы нервной системы, а затем по своему произволу создавать путем новых скрещиваний новые типы, новые вариации этих типов? Эту задачу он и стал осуществлять в специально созданном институте в Колтушах.

Но само собой стало ясно, что для того, чтобы иметь возможность сравнивать отдельные индивидуумы между собой и сказать с определенностью, к какому из четырех типов принадлежит нервная система той или иной собаки, нужно было выработать какой-то определенный испытательный стандарт. Уже нельзя было у одних собак вырабатывать одни рефлексы, у других другие, у одних на звук, у других на свет, у одних на слабые, у других на сильные раздражители, чередовать их в любой последовательности и работать по полному произволу.

Тут понадобилось создать какой-то стандартный метод испытания нервной системы.

В связи с этим, а отчасти и по другим причинам вошло в обыкновение применять определенный стереотип раздражителей, т. е. вырабатывать все условные рефлексы на определенные группы раздражителей, чтобы физическая сторона раздражений, применяемых разными сотрудниками, была более или менее однородна. При этом установили и определенную последовательность выработки рефлексов, определенные интервалы времени между отдельными раздражителями, определенное положение раздражителей в системе. Если применяется условный тормоз, то и для него принято определенное место в системе.

Это облегчает возможность получать сравнимые результаты при оценке типов нервной системы.

Это обстоятельство, конечно, внесло известную новизну в процесс работы и вызвало резкое отличие работы по стереотипу от работы, выполненной при произвольном выборе раздражителей, интервалов и порядка следования раздражителей друг за другом. Выяснилось с совершенной отчетливостью, что когда вы применяете раздражители в стереотипе, то вы имеете дело не только с особенностями действия каждого данного раздражителя, вы не можете оценивать рефлексы на каждый из этих раздражителей в отдельности, а должны рассматривать весь этот стереотип как определенную систему, которая вся целиком связалась с деятельностью нервной системы. Достаточно вам в том или ином случае (а это как раз и является одним из приемов оценки нервной системы) произвести внутри стереотипа перестановку, изменить интервалы времени между раздражителями, заменить один раздражитель другим, чтобы вся система оказалась в большей или меньшей степени сдвинутой, расстроенной и чтобы выявилась определенная зависимость всех этих раздражителей друг от друга, выявилось значение комплексности, значение всей примененной системы.

В настоящее время мы имеем возможность на основании этого утверждать, что работа по стереотипу уже сама по себе несет определенные элементы синтетической деятельности. Но в сущности мы имеем то же самое до известной степени и при вольной, но регулярной работе. Ведь если работа проводится определенным экспериментатором в какой-то определенной обстановке, в определенной комнате, в присутствии определенных предметов, в определенное время дня, через определенные промежутки времени после предшествовавшей еды, то все это вместе составляет известный комплекс явлений, который оказывается не безразличным для нервной системы и который до некоторой степени оп-

ределяет эффекты всех частных, хотя бы и вольно испытываемых раздражителей.

Таким образом, приходится остановиться на том утверждении, что ни один раздражитель не оказывает своего действия в зависимости только от своих собственных качеств и собственной своей интенсивности, а эффект раздражителя определяется и его качеством, и его интенсивностью, и всей совокупностью условий, в которых этот раздражитель применен.

Это явление очень отчетливо выступает на условных рефлексах. Оно очень отчетливо выступает также и в нашей физиологии органов чувств, при оценке тех даже простых непосредственных восприятий, которые мы получаем от действия тех или иных раздражителей, когда эффект раздражения, и именно качество переживаемых нами субъективно ощущений, определяется не только качеством и интенсивностью самого раздражителя, но и всей совокупностью явлений, которые составляют фон и которые определенным образом подготовляют нервную систему и создают условия для взаимодействия между отдельными ее частями.

Среди моментов, которые входят в этот комплекс явлений и определяют исходное состояние нервной системы, особое место следует уделить фактору времени, значение которого было обнаружено Иваном Петровичем уже на ранних этапах работы. Ему удалось выяснить, что можно вызвать условную деятельность слюнной железы не только путем применения тех или иных внешних агентов, внешних раздражений, но просто путем правильной подачи еды через определенные интервалы времени. Иван Петрович попросту назвал этот случай выработкой «условного рефлекса на время» и говорил: «время как условный возбудитель». Насколько этот способ выражения правилен с философской, с гносеологической точки зрения, мы не будем говорить, но факт остается фактом. Факт заключается в том, что если вы привели собаку в лабораторию и через каждые 10 мин. даете ей есть, то вы обнаруживаете потом, что регулярно через каждые 10 мин. у нее начинается секреция слюны. Если вы другую собаку начинаете регулярно кормить через каждые 20 мин., то у нее слюноотделение будет наступать через 20-минутные промежутки. У третьей собаки можете выработать условное слюноотделение через 30-минутные интервалы и т. д.

Следовательно, уже одного регулярного, правильного повторения пищевого акта через равные интервалы времени достаточно для того, чтобы в известные моменты начиналась секреция, причем эти моменты строго соответствуют тем интервалам времени, которые были между отдельными подкормками.

Возник вопрос, как это явление рассматривать. Нельзя же полностью аналогировать временной интервал с каким-нибудь физическим агентом вроде света или звука, который действует на рецептор. Тут Иван Петрович и дал правильное объяснение этому явлению. Он сравнил «рефлекс на время» со «следовым рефлексом», исходя из следующих соображений. Вся совокупность раздражителей, которые действуют на животное, когда оно попало в лабораторную обстановку, вступает в связь с безусловным рефлексом и является возбудителем условнорефлекторной деятельности. Но наряду с выработкой этого рефлекса на всю обстановку проявляется постоянная обратная тенденция, тенденция к угасанию роли этой обстановки, потому что животное не все время получает пищу. И в конце концов действие этой обстановки угасает и доминирующее значение приобретают те раздражители, которые врываются в эту обстановку и сопровождаются едой. И вот эти уточненные моменты дачи тех или иных

раздражителей являются моментами подкрепления и, следовательно, становятся моментами начала условной секреции. В тех случаях, когда вы не производите добавочного раздражения, вся обстановка сохраняет свое значение, но ее активность проявляется в те моменты, когда вы даете животному есть. С момента еды происходит постепенное ослабление возбудительного процесса, постепенное угасание его, сводящее секрецию на нет, но определенный остаток возбуждения, определенная степень уравновешенности возбудительного процесса тормозным является меркой, которая предопределяет возникновение новой вспышки возбудительного процесса. Следовательно, можно до известной степени аналогировать этот рефлекс на время со следовым рефлексом, в котором вы подкрепляете определенную степень следового возбуждения, давая собаке пищу через определенное время после прекращения реального раздражителя.

Это фактор времени выступает в наиболее чистой форме там, где вы просто применяете подкормку через определенные интервалы. Но дело значительно облегчается в тех случаях, когда вы начинаете правильно периодически применять какой-нибудь внешний физический раздражитель и сопровождаете его едой, т. е. когда вы, с одной стороны, вырабатываете «рефлекс на время», а наряду с этим даете еще физический раздражитель, который раскачивает нервную систему и выводит ее периодически из состояния покоя. При работе со стереотипом этот момент приобретает очень большое значение, и мы уже никогда не имеем чистого условного раздражения, а имеем его всегда в сочетании с этим временны́м фактором.

Зато при работе вольной, когда мы умышленно делаем различные интервалы и даже стремимся не повторять одних и тех же интервалов, идет борьба с этим фактором времени и рефлекс от этого уже является до некоторой степени дифференцированным и носящим в себе значительную дозу тормозного процесса.

Следовательно, анализ и синтез идут непрерывно даже и в тех случаях, когда нам кажется, что мы применяем наиболее простую форму раздражения, просто периодически подкармливаем животное.

Задачу ближайших исследований составляет и должно составить, конечно, все большее и большее усложнение тех комплексных условий, которые мы можем создавать для того, чтобы выяснить степень и характер синтетической способности нервной системы собак. В этом отношении надо сказать, что сделано еще недостаточно и большой трудный вопрос остается открытым для исследования.

Еще один важный момент, который тоже выступил сначала случайно, а потом занял видное место в учении Ивана Петровича, — это момент возникновения у подопытных собак сонного состояния.

Как вы слышали, возникшее в каком-либо пункте торможение обладает способностью иррадиировать по нервной системе, в большей или меньшей степени рассеиваться по всей коре больших полушарий, а иногда распространяться и на подкорковые центральные образования. В зависимости от того, насколько широка эта иррадиация, насколько она простирается на лежащие ниже слои головного мозга и вместе с тем, насколько она подвижна или застойна, можно получить различную степень и различные формы проявления внутреннего торможения. Во многих случаях внутреннее торможение, возникшее в каком-нибудь очаге, захватывает настолько значительные или, может быть, настолько важные области мозга (это вопрос, над которым нужно еще подумать) и принимает вместе с тем настолько затяжной характер, что вы получаете полную картину засыпания животного.

За время работы с условными рефлексами обнаружился ряд моментов, ведущих к такому разлитому внутреннему торможению, которое принимает вид настоящего физиологического сна. Иначе говоря, наблюдается ряд условий, ряд случаев, когда собака во время опыта засыпает. Все признаки настоящего физиологического сна имеются налицо. Собака, которая перед тем стояла бодро на всех четырех конечностях, начинает виснуть на лямках; голова, которая была приподнята и удерживалась на надлежащей высоте, начинает свисать, так что собака мордой утыкается в пол станка. В зависимости от глубины сна вы видите, что животное или реагирует на условные раздражители, привскакивает и начинает есть, или оно на них не реагирует, и тогда работа оказывается прерванной из-за большой глубины сна.

Какие же моменты ведут к такому развитию сна? Этих моментов обнаружено несколько, и каждый из них в свое время сыграл известную роль в истории развития учения об условных рефлексах. В течение всей работы Ивана Петровича оттенялось значение то одного, то другого, то третьего из этих моментов, пока они все не были подведены под некоторые общие рамки.

Прежде всего обнаружилось, что сонное состояние у собаки возникает в тех случаях, когда работа ведется в условиях, исключающих влияние большого числа внешних случайных раздражителей. Например, поначалу одному работнику пришлось работать с изучением звуковых рефлексов. Он ничего не применял, кроме звуковых раздражителей, работал в светлой комнате. Дело шло очень хорошо. Другим работникам пришлось работать со световыми раздражителями, а для того чтобы удобнее вызывать эти световые раздражения, они затемняли комнату, спускали шторы и в темной комнате время от времени подавали на экран ту или иную фигуру. Но такое длительное пребывание в темноте приводило к тому, что собака засыпала. Нужно действовать на зрительный рецептор собаки, а рецептор этот закрылся. Различные рецепторы при развивающемся сонном состоянии оказываются в неодинаково благоприятном положении.

Второй момент, ведущий к развитию сонного состояния, — это длительность интервалов. На раннем этапе работы по условным рефлексам считалось правилом не допускать образования «рефлекса на время», т. е. требовалось так менять интервалы между раздражителями, чтобы роль временно́го фактора была уничтожена и не давала себя знать. Поэтому мы изменяли интервалы в пределах от 6 до 25—30 и иногда даже 40 мин. Оказалось, что эти длинные интервалы, в течение которых животное находилось в лабораторной обстановке, приводили к развитию сна. Оказывался расстроенным не только данный опыт, но у собак развивалась тенденция ко сну в данной обстановке.

Затем один из сотрудников Ивана Петровича имел обыкновение заказывать служителю по телефону, чтобы поставили собаку в станок, а сам очень часто по пути задерживался; собака стояла в станке 30, 40, 50 мин., иногда 1 час и глубоко засыпала. Длинные интервалы времени, которые проходили от начала опыта (постановка в станок) и до применения первого раздражителя, оказались моментом, который вызывал тормозное состояние. Большую роль играло повторное применение опытов с прерывистым угасанием.

Все эти моменты, конечно, легко могут быть подведены под одну и ту же категорию. Во всех случаях идет развитие внутреннего торможения, которое нужно отнести к типу угасательного торможения. Вы приводите собаку, вся обстановка действует как комплекс положительных

раздражителей, долженствующих вызвать у животного пищевую реакцию, но вы оставляете большой интервал времени, не давая нужного сочетания условных раздражителей с безусловным рефлексом. В течение этого времени развивается угасание всего комплекса обстановки. На нынешнем этапе работы мы знаем, что применение какого-нибудь изолированного условного раздражителя на протяжении 2—3 мин. без подкормки является приемом, очень трудно переносимым для некоторых собак, которые впадают при этом в сонное состояние.

Если мы делаем большие интервалы, то опять-таки имеем дело с длительным угасательным торможением и таким образом создаем повод для углубленного тормозного состояния. Это внутреннее торможение рассеивается и переходит в общее торможение, в сон.

Далее выяснилось значение применения таких форм работы, которые связаны с ограничением естественных двигательных актов. Попалась собака, которая засыпала, когда ее ставили в станок, но если у нее снимали лямки, она переставала спать. В течение нескольких дней можно было с нею вести работу, она реагировала хорошо на раздражители и во время опыта не засыпала. Потом опять развивалось сонное состояние. Когда отвязали веревку, за которую ее ошейник был привязан к перекладине станка, и собака стала свободно двигать шеей, сонное состояние прекратилось. Но прошло несколько дней, и опять развился сон. Оказалось необходимым снять собаку со станка и пустить ходить по комнате. Экспериментатор наносил звуковое раздражение и потом подходил к собаке и кормил ее. При такой «свободной» системе нужно было гулять с собакой по лаборатории и подавать ей пищу то в одном, то в другом, то в третьем углу. А как только ограничивали подвижность собаки, она приходила в сонное состояние и работа срывалась.

Кроме всех тех моментов, которые связаны с развитием и распространением по коре больших полушарий внутреннего угасательного торможения, выявилось значение однообразных длительно действующих раздражителей. Это же имеет значение и для человека. Вы знаете, что профессиональные гипнотизеры, для того чтобы легче вызвать гипнотическое состояние, применяют однообразные раздражители: или прикасаются рукой к поверхности кожи, или делают пассы, т. е. регулярно производят руками движения перед глазами человека, или заставляют человека фиксировать светящуюся поверхность.

Специальное внимание Ивана Петровича привлекло тепловое раздражение. Оказалось, что оно особенно благоприятствует развитию сонного торможения. Работа над сонными рефлексами, вызванными длительным приложением к коже тепла, послужила темой специальной диссертации.

Развитие сонного состояния у собаки носит определенные планомерные формы. Сон никогда не наступает как-нибудь внезапно, а вы имеете возможность уловить отдельные стадии, имеющие свои специальные характерные черты. Среди этих стадий особенно важное место занимает момент, когда у животного начинается расщепление его высшей нервной деятельности. Это расщепление выражается в том, что вместо нормального полного параллелизма между работой слюнной железы и работой двигательной системы начинает обнаруживаться расхождение во времени этих двух компонентов сложного пищевого рефлекса. Вы имеете фазу, когда животное на условный раздражитель не реагирует слюноотделением, но хватает поданную ему пищу. Вы улавливаете и другую фазу, когда под влиянием условного раздражителя у животного наступает условное слюноотделение, а вместе с тем собака находится в состоя-

нии какого-то оцепенения, стоит с отвисшей челюстью, испускает слюну, но не делает ни малейшего движения, не берет пищи.

Эти моменты расхождения являются в высшей степени интересными, потому что они свидетельствуют о том, что раздражитель воспринимается нервной системой, возможна передача импульсов по центральным путям, но одна часть пищевого рефлекса осуществляется, а другая почему-то не осуществляется. Следовательно, между самими эфферентными частями центральной нервной системы может обнаруживаться явная разница в глубине торможения.

В совершенно простой форме эксперимента на животном вы наблюдаете ту существенную сторону гипнотического состояния, которая известна для гипноза у человека. Вы можете у одного и того же человека наблюдать, с одной стороны, вполне пассивное отношение ко всему, что делается кругом, отсутствие реакции на все, что кругом происходит, и вместе с тем видеть выполнение целого ряда актов, которые ему диктует гипнотизер или которые ему раньше были внушены или указаны, и, наоборот, можете получить картину усвоения определенных заказов, определенного назначения в той стадии, когда он ни на что не реагирует. При пробуждении он встанет и выполнит заданное.

Это сходство явлений в высшей степени важно потому, что перед нами всегда стоит вопрос: что собой представляет человеческий гипноз и каково его отношение к нормальному физиологическому сну? В этом отношении существует два диаметрально противоположных взгляда.

Есть лица, которые считают, что между гипнозом и естественным сном нет принципиальной разницы и что гипноз представляет собой один из случаев сонного состояния. Физиологический сон может принять специальную форму, определенные размеры, определенную глубину, и тогда он носит название «гипноз».

Есть, наоборот, другая точка зрения, которая утверждает, что гипноз — не сон, что во время гипноза может иметь место сон, но этот сон есть только частное случайное проявление гипнотического состояния и притом далеко не обязательное.

Если вдуматься в сущность спора, то легко понять, что спор этот совершенно излишний, потому что правы и те и другие. Все дело определяется тем, чтó берут для определения самого понятия «гипноз». Оказывается, что тот, кто считает гипноз аналогичным сну, считает существенной частью и сна, и гипноза торможение определенных деятельностей, распространяющееся на значительную часть центральной нервной системы и создающее расщепление нервной системы на участки, заторможенные и сохранившие известную степень активности. И он прав, когда говорит, что гипноз есть сон, но сон частичный, не универсальный. Как те случаи внутреннего торможения, с которыми мы на каждом шагу имеем дело в условнорефлекторной деятельности, представляют собой строго локализованный сон, внутреннее торможение очень небольшого числа нервных элементов, так гипноз представляет собой сон очень многих элементов, но не всех. Мы не знаем, как происходит это расщепление — по горизонтальной, вернее тангенциальной, плоскости или по вертикальной, вернее радиальной, состоит ли оно в отделении подкорковых образований от корковых, или в раздельном торможении некоторых слоев коры, или, наконец, в разделении между собой разных областей коры. Этот вопрос требует уточнения, но несомненно имеется расщепление нервной системы с распадением на глубоко заторможенные участки и на участки, свободные от торможения.

Физиологический сон дает то же самое. Мы знаем людей с различной глубиной сна и у одного и того же субъекта улавливаем в течение ночи периоды, когда глубина и распространение сна по различным отделам различны. Мы знаем стадии сна, когда просыпаешься от малейшего шороха.

Бывают люди, которые не просыпаются и от землетрясения; они падают с кровати, но не просыпаются. Бывают моменты, когда человек спит и ничего не помнит, но бывает, что он спит и потом рассказывает все детали сновидений. Некоторые встают и проделывают ряд сложных действий, так, как если бы были в состоянии гипноза, а на следующий день с удивлением узнают об этом от окружающих.

Если говорят, что гипноз и сон являются состояниями нервной системы, связанными с бо́льшим или меньшим расщеплением нервной системы на тормозные и бодрствующие очаги, тогда вы разницы между гипнозом и сном не имеете и можете рассматривать гипноз как сон, более ограниченный и очерченный, чем сон физиологический.

Согласно другому воззрению, основой гипноза считается внушаемость, т. е. способность человека воспринимать и с неизбежностью выполнять данное ему задание, не реагируя в то же время на все окружающее. Но это тоже есть расщепление. Человек оказывается неспособным воспринимать те раздражения, которые на него падают, на них он никакой ответной реакции не производит, не реагирует на раздражения, исходящие от гипнотизера, от человека, с которым установлен контакт, и, воспринимая раздражения, которые исходят от субъекта, от гипнотизера, он все его указания выполняет. Гипнотизер может ему дать заказ, чтобы он через некоторое время выполнил те или иным действия. Правы те, кто рассматривает этот момент внушения с физиологической точки зрения, как процесс, аналогичный образованию условных рефлексов. Это совершенно несомненно. Гипноз есть фаза повышенной способности у человека устанавливать новые временные связи между наносимым раздражением и выполнением какого-то определенного акта. Утеря контроля над выработкой связей и над выполнением выработанных рефлексов — наиболее существенная сторона гипнотического внушения. Но и у каждого человека в момент перехода к физиологическому сну можно наблюдать серию выработавшихся в течение жизни стереотипных реакций, которые при бодрственном состоянии не выполняются. Каждый из нас использует это обстоятельство, потому что это облегчает возможность перехода от деятельности к покою за счет механизировавшихся уже, но условных по своему происхождению актов.

Если подойти к вопросу с этой точки зрения, то мы опять-таки никакой пропасти между гипнотическим состоянием и сном не видим. И у собак в переходном состоянии от бодрствования ко сну мы улавливаем несколько стадий, когда налицо это расщепление и вы обнаруживаете даже диссоциацию между деятельностями, связанными с различными условными рефлексами. Одни заторможены, другие — нет.

Я считаю важным обратить внимание на то, что и в нормальном физиологическом сне мы всегда имеем дело с этим расщеплением. Как можно иначе объяснить себе картину наших сновидений, когда человек, совершенно лишенный реакций на внешние раздражители, спящий как будто непробудным сном, видит в это время определенные сновидения, слышит мелодии, голоса, разговоры и т. д. Он переживает очень сложные жизненные картины, иногда очень странные, нелепые, но настолько отчетливые, что их можно описать, рассказать, анализировать. Эти сновидения могут приводить к выполнению ряда актов — моторных, секретор-

ных, сосудистых и т. д. Ясно, что за счет торможения каких-то отдельных частей нервной системы происходит освобождение других ее частей от всех внешних влияний, но вся масса влияний, идущих от внутренних органов или обусловленных раздражающим действием крови на центральную нервную систему, сопровождается известной активностью корковых центров и возникновением всех тех картин, звуковых и зрительных, которые мы переживаем в наших сновидениях. Существует ли у животных такое расщепление? Несомненно. Я обычно привожу пример, который мне пришлось видеть на морской биологической станции в Неаполе, где я наблюдал головоногих моллюсков — спрутов и эледон. Они очень своеобразно спят. Представьте себе громадный ком студенистого тела этого моллюска с большой головой, с прекрасно выраженными глазами и 8 длинными, метровыми ногами, которые тянутся от головы. И вот это животное укладывается на дно аквариума и 7 длинных ног скручивает вокруг своего тела, а восьмую выставляет вверх и начинает делать ею вращательные движения над головой. Так животное спит. У него все тело и 7 конечностей совершенно расслаблены и лежат на дне аквариума, а одна конечность все время делает вращательные движения. Если вы попробуете в это время раздражать животное, то вы убеждаетесь, что можно трогать осторожно палочкой свернутые лапы и туловище — животное продолжает спать. Но если вы притронетесь к этой вертящейся «дежурной» ноге, животное мгновенно пробуждается, выпускает черную краску и отплывает в сторону.

Это есть наличие в центральной нервной системе «дежурного» очага, который свободен от сна, от сонного торможения, который задерживается в бодрственном состоянии, обеспечивает эти вращательные движения ноги над головой и защищает животное от нападающих обычно сверху врагов, в то время как все остальное заторможено и находится в состоянии мирного благополучного сна.

Это служит указанием на то, что и в нормальном физиологическом сне мы имеем дело с тем же разлитым торможением и с наличием «светлого очага, светлого пункта», который так характерен для человеческого гипноза.

Разрешите перейти к вопросу о том, какое значение имеет построенное И. П. Павловым учение о высшей нервной деятельности. Тут придется остановиться на различных сторонах дела. Как характеризовал сам Иван Петрович свою работу? Еще в 1903 г. на Международном съезде врачей в Мадриде Иван Петрович озаглавил свою работу «Экспериментальная психология и психопатология на животных». Он поставил себе целью использовать условные рефлексы слюнной железы для того, чтобы подойти к человеческой психологии. Конечно, его интересовала не психология собаки, хотя собакой он пользовался как объектом, а психология человека. И сам он неоднократно говорил, что, занимаясь высшей нервной деятельностью и условными рефлексами у собаки, он ищет пути для того, чтобы найти доступ к психологии человека и сделать психологию человека предметом естественнонаучного изучения. Как он стал называть свою работу через несколько лет? Уже года через два после этой первой заявки Иван Петрович отказался от термина «экспериментальная психология на животных» и даже запретил говорить в лаборатории о психологии, запретил пользоваться какими-нибудь психологическими терминами, запретил давать какие-либо психологические трактовки, психологические сравнения и требовал, чтобы все было переведено на язык чистой физиологии, причем заявил, что строит «настоящую физиологию больших полушарий мозга». И в целом ряде его до-

кладов и речей можно найти указание на то, что подлинной физиологии мозга в сущности до последнего времени не было и что его работа, его учение представляют собой первую попытку дать настоящую физиологию больших полушарий мозга.

Почему же не было этой подлинной физиологии мозга? Что же было вместо нее? Были попытки на основании морфологических данных, на основании архитектоники мозга, миелоархитектоники, цитоархитектоники, изучения проводящих путей и т. д. построить представление о том, как должна функционировать кора головного мозга. В то время как относительно спинного и продолговатого мозга были совершенно определенные физиологические, экспериментально добытые материалы, в отношении высших отделов центральной нервной системы в сущности почти никакого физиологического материала не было. Были попытки сопоставления анатомических данных с данными клиники. Единичные работы, на которые ссылался Иван Петрович, были основаны на опытах с раздражением коры мозга. Они привели к учению о локализации функций, к разделению на моторные и сенсорные области и т. д., но самого изучения тех процессов, которые разыгрываются в центральной нервной системе, тех форм деятельности, которые мы можем наблюдать и анализировать, самого анализа этих деятельностей в такой форме, как это имело место в отношении спинальных рефлексов, конечно, до Ивана Петровича не было. Он совершенно правильно охарактеризовал свою работу как истинную физиологию коры головного мозга.

Можно ли считать, что он отказался от попытки подойти к психологии и думал, что психология должна просто быть ликвидирована? Отнюдь нет. В ряде его выступлений можно найти отдельные фразы или отдельные замечания и даже специальные вводные или заключительные отделы, где он говорит, что это настоящая физиология больших полушарий собаки ему нужна для того, чтобы построить потом истинную физиологию больших полушарий человека и таким образом получить ф и з и о л о г и ч е с к и е н е р в н ы е о т н о ш е н и я, на которые когда-нибудь будет наложено все многообразие субъективного мира человека. То есть он ясно представлял и высказывал, что от своей первоначальной задачи он не отступил, не бросил ее, а, наоборот, идет к ней, сохраняя ее полностью, но только разбил свою работу на две стадии: на стадию чисто физиологического изучения деятельности больших полушарий, создания истинной физиологии больших полушарий у животных, а потом у человека и на дальнейшую стадию подведения этой физиологии как канвы под все многообразие субъективного мира человека.

Возникает вопрос, в какой мере он решил эту свою задачу и в какой мере обеспечил подступ к пониманию субъективного мира человека на основании объективного изучения коры головного мозга, в какой мере обеспечил успешное развитие и перестройку в будущем психологии. Конечно, он был совершенно прав, когда отбросил на первом этапе психологическую терминологию, психологическую трактовку, потому что она ему только помешала бы в работе. Мало того, он отбросил изучение двигательной системы, и не случайно. Я не знаю, все ли уясняют себе причины того, почему Иван Петрович остановился на слюнной железе. Имела ли здесь место просто случайность — то, что он раньше работал со слюнной железой, любил слюнную железу, привык с ней работать. Я как раз знаю из личной беседы с Иваном Петровичем на первых этапах его работы, что это было, конечно, не случайно и не просто стояло в зависимости от того, что у него были под руками собаки со слюнными фистулами. Собаки со слюнной фистулой дали ему толчок к тому, чтобы

этим заняться, но он сознательно остановился в дальнейшем изучении на этом объекте по двум причинам.

Первая причина заключалась в том, что все поведение человека в том виде, как оно выявляется в его двигательной работе, всегда являлось предметом изучения других работников, других лиц — и врачей, и клиницистов, и психологов, и физиологов — и прочно было ассоциировано с определенными психологическими представлениями. И в нашей обыденной жизни мы все привыкли оценивать все формы деятельности человека с точки зрения сопутствующих ей или лежащих в основе ее психических переживаний, психических процессов. Следовательно, оценка поведения человека путем изучения его двигательной деятельности настолько прочно ассоциирована у нас самих с психологическим толкованием, настолько прочна психологическая трактовка протекающих на наших глазах явлений, что с этим очень трудно бороться. Поэтому вести наблюдение над человеком, над его двигательной работой и переключать себя с психологической точки зрения на физиологическую, по крайней мере на первых этапах, очень трудно. А вот когда вы работаете над слюнной железой, над которой никто не работал, вы имеете дело с совершенно новым объектом и строите закономерности так, как вы их улавливаете, вне связи с установившимся трафаретом, с установившимся шаблоном.

Следовательно, первая задача Ивана Петровича и первая причина перехода именно на слюнную железу заключалась в стремлении быть свободным от какого-либо шаблона, от трафаретных взглядов, учений и трактовок.

Второе основание заключалось в том, что деятельность слюнной железы чрезвычайно проста. В слюнной железе вы имеете только секреторный аппарат, и вся высшая нервная деятельность, наблюдаемая на слюнной железе, может носить только один характер: характер приведения слюнной железы в деятельность по новым сигнальным раздражителям. Следовательно, вы имеете в чистой форме тот процесс, который лежит в основе ассоциации и составляет сущность ассоциационного процесса. А за ассоциациями и гнался Иван Петрович. Это была его основная задача на первых этапах его работы. Тут нет никаких дальнейших усложнений. Вы применяете тот или иной индифферентный раздражитель, связываете его с безусловным рефлексом и получаете условный рефлекс. Значит, усложнение заключается только в том, что слюнная железа начинает свою обычную деятельность под влиянием новых сигнальных, условных раздражителей. Тут — одна цепь явлений.

Если вы возьмете моторную деятельность, то дело уже оказывается сложнее. Конечно, и тут тоже вы можете выбрать такой случай, когда вы вырабатываете условный рефлекс на какую-нибудь готовую врожденную деятельность в таком виде, как она всегда в безусловном рефлексе выявляется, и заставляете животное выполнять эту деятельность под влиянием новых сигнальных раздражителей. Сюда относятся такие простые случаи, как подача лапы. Собака сама по себе время от времени проделывает похлопывающие движения, а в это время вы говорите: «дай лапу». Тогда она начинает давать лапу по вашему сигналу. Тут процесс относительно очень простой. Готовая уже деятельность, какой-то координированный акт поднимания этой лапы связывается с новым сигнальным раздражителем. Но если вы возьмете всю деятельность мускулатуры, все формы нашей двигательной работы, в особенности у высокоорганизованных животных и еще более у человека, то вам будет ясно, что очень часто речь идет не только о приведении в действие

готовых двигательных комплексов под влиянием новых сигнальных раздражителей, а еще и о перестройке двигательной работы. Люди резко отличаются друг от друга тем, что они выполняют различную двигательную работу. Пианист и скрипач отличаются тем, что они производят совершенно различные двигательные акты. Они создают одну и ту же музыку, с одними и теми же оттенками, но мускульная деятельность скрипача и пианиста, их работа совершенно различны. Они с определенными звуковыми образами связали у себя различные формы мышечной деятельности. В деталях работы отдельных пальцев нет ничего похожего, ничего общего, а между тем тема одна и та же и звуковой эффект очень близкий, разница определяется уже особенностями инструмента.

Как это все можно понять, если не допустить того, что в нашей жизни наряду с образованием ассоциативных условных связей происходят еще какая-то перегруппировка в двигательном аппарате и полная перестройка всей двигательной работы с установлением новых условных связей между сигнальными показаниями звуковыми, показаниями оптическими в виде нот, кинестетическими от отдельных частей двигательного аппарата, построение из них каких-то сложных комплексов и выполнение, наконец, высококоординированных и очень сложных цепных актов, уже очень далеко ушедших от тех двигательных актов, которыми пользовались наши первобытные предки, когда хватали обеими кистями два камня и постукивали ими друг о друга. Мы имеем дело с грандиозным усложнением нашей двигательной деятельности и ее связей с чувственными восприятиями.

Должен ли был Иван Петрович пойти по пути соблазна охватить все это сразу или должен был выбрать наиболее правильный, наиболее простой путь, который его как можно ближе подведет к цели? Он совершенно сознательно отклонился от мышечной системы на первом этапе своей работы, потому что изучение двигательной системы слишком сложно и трудно, чтобы с него можно было начинать анализ.

И вот второй деловой мотив его заключался именно в том, что слюнная железа производит крайне ограниченную, простую работу, которая, связываясь с условными раздражителями, дает возможность изучать процесс этого образования временной связи в наибольшей чистоте и наибольшей простоте.

Теперь возникает вопрос: что нужно делать дальше? Нужно ли ограничиваться слюнной железой или нужно вовлечь в изучение и двигательную систему? Сам Иван Петрович частично вовлек ее в изучение, но в виде уже вполне сформировавшихся двигательных реакций, целиком связывающихся с пищевой или с оборонительной деятельностью и т. д., без образования новых двигательных актов. Но если мы захотим пойти дальше, захотим подойти к человеку, то, так же как Иван Петрович, должны поставить перед собой вопрос: чем в сущности отличается высшая нервная деятельность человека от высшей нервной деятельности животных? На этот вопрос пытался дать ответ сам Иван Петрович, пытались и его сотрудники начиная с первых шагов работы.

Возникла мысль об образовании условных рефлексов второго и третьего порядка на базе условных же рефлексов. Казалось, что человек отличается тем, что у него гораздо легче образуются условные рефлексы на условных, т. е. условные рефлексы второго, а потом и третьего и четвертого порядка. Вероятно, это так, вероятно, у человека эти условные связи на условные рефлексы будут образовываться легче. Но покроет ли это всю картину или нет? Конечно, нет.

Затем началось изучение комплексов раздражителей. Тут, конечно, сразу бросилась в глаза разница. Для собаки такие комплексы, как свет со звуком, или аккорд из двух тонов, или чередование четырех тонов, отличающихся друг от друга высотой на один тон, порядок этих тонов, уже представляют довольно сложную задачу; нужно месяц-два биться над собакой, чтобы она четыре восходящих тона начала отличать от тех же четырех тонов, следующих в нисходящем порядке. Для человека это, конечно, не представляет никакой сложности. Если оценить отношение собаки к звукам и отношение к звукам человека, то обнаружится громадная пропасть. С одной стороны, как будто собака превзошла лучших музыкантов. Пригласили известного музыканта в лабораторию и просили различать звуки, которые различала собака. Оказалось, что музыкант два тона, которые отличались на $^1/_8$ тона, отличить не мог, а один из Барбосов или Мухтаров отличил.

Но можно ли сделать из этого вывод, что Мухтар или Барбос разбираются в мире звуков лучше, чем человек? Конечно, нет. Слуховой аппарат собак рассчитан на более тонкий анализ, у них есть способность тоньше отличать высоту отдельных тонов; может быть, острота слуха у собаки больше и чувствительность больше, собака услышит такие шорохи, которых не услышит самый гениальный музыкант, — но возьмите всю ту сложность звуковых картин, которую может охватить человек, в особенности музыкальный, возьмите всю сложность музыкального творчества, всю сложность музыкального исполнительства, которые дает человек, и сравните с собачьим лаем, визгом и т. д. Для вас станет понятно, что пропасть громадная.

Возьмите наиболее характерный для человека акт — акт чередования различных процессов; возьмите случай использования верхних конечностей для осуществления тех или иных деятельностей, и не только для того, чтобы реагировать на окружающую природу, а для того, чтобы эту окружающую природу забрать в свои руки и управлять ею в буквальном смысле слова. Ведь человек забрал в свои руки природу и распоряжается ею. Каким образом это достигнуто? Конечно, за счет высшей нервной деятельности в двигательном приборе. Значит, двигательный прибор сам в себе уже несет какие-то моменты, которые ставят человека выше всего животного царства.

На чем это основано? На том, что прежде всего сам двигательный аппарат представляет собой источник изучения окружающего мира. На это впервые обратил внимание И. М. Сеченов.

Он подчеркнул, что, выполняя те или иные двигательные акты, мы оцениваем механические и физические свойства окружающих предметов, их форму, имеем возможность получить определенную картину внешнего мира с помощью нашего двигательного прибора в такой же мере, как с помощью зрения, слуха и т. д. Затем эти двигательные кинестетические показания, укладываясь в определенные временные связи с различными другими раздражителями, дают нам возможность выполнять такие сложные комплексы движений, которые не могут осуществляться животными. И вы видите, что в процессе эволюции параллельно идут, с одной стороны, морфологическая дифференцировка наших конечностей и обеспечение конечностям таких степеней подвижности, которых нет у низших животных: взамен грубых, массивных движений в больших суставах выступают мелкие, уточненные движения в наших кистевых и фаланговых суставах, а с другой стороны, образование все новых и новых комплексов. Наконец, наибольшей сложности это достигает в области нашей речевой функции.

Теперь перед нами встает вопрос: как от учения Ивана Петровича перейти к этим сложным вопросам? Что Иван Петрович дал нам для этого? Во-первых, он дал основной очень важный принцип — принцип образования временной связи. Во-вторых, он дал нам второй важный принцип — принцип образования не только положительной, но и отрицательной временной связи, далее принцип борьбы возбуждения с торможением. Он вскрыл определенные законы течения этих процессов, явления рассеивания и концентрации, явления положительной и отрицательной индукции. Уже эти моменты в значительной степени облегчают возможность разобраться и в сложном поведении человека.

Прежде всего, как происходит разбивка и перестройка координаций, которая в конце концов приводит к выполнению таких сложных выработанных функций, как игра на музыкальных инструментах, письмо, трудовые процессы и речевой акт. Тут прежде всего надо сказать, что в основе всегда лежит образование временных связей. Идет вытеснение старых координационных отношений новыми. В этом отношении мы имеем прекрасный пример уже в работе Ивана Петровича над слюнным рефлексом. Вспомните эту борьбу в случае образования условных рефлексов на электрическое раздражение кожи, когда собаке наносят болевое раздражение на кожу, а у нее вырабатывается пищевой рефлекс, и двигательный, и секреторный. Вы видите, что за счет подавления оборонительной реакции пищевою можно при определенном соотношении возбудимости пищевой и оборонительной реакций старую координацию затормозить, старую динамику упрятать и взамен ее выявить новую. Это первый момент.

Второй важный момент заключается в следующем. У собаки мы имеем дело только с образованием временных связей на основе готового безусловного рефлекса. Тот же в основном процесс имеет место и у нас. Разница заключается в том, что наряду с теми безусловными рефлексами, которые есть у собаки, у нас есть некоторые безусловные реакции, врожденные и наследственно фиксированные, которых у собаки еще нет или они представлены в минимальной степени.

Сюда относится прежде всего рефлекс подражания, имитационный рефлекс, бесспорно врожденный, наследственно фиксированный акт. У собак мы его видим, но лишь в минимальной степени. Вы знаете, что достаточно в собачнике одной собаке тявкнуть, чтобы все собаки сейчас же начали лаять. Вы знаете, что достаточно одному щенку побежать, чтобы все щенки побежали за ним; один начнет прыгать на вас, и все начнут прыгать. В такой минимальной степени имитационный акт имеется. Но перейдите от собаки к обезьяне, и вы увидите, что обезьяна может проделывать очень сложные двигательные комплексы на основании того, что видит, как вы выполняете это движение. А возьмите человека. Маленький ребенок обязательно имитирует и родителей, и гостей, и на известном этапе развития это составляет одну из главных форм приобретения новых форм поведения, новых деятельностей только потому, что ребенок способен воспроизвести двигательные акты, которые он видит своим зрительным прибором. То же касается слухового прибора. Достаточно в присутствии ребенка определенного возраста издать какой-нибудь звук, чтобы ребенок начал этот звук повторять. И каждый из нас обладает этой способностью воспроизводить услышанные звуки. Это есть момент, который лежит в основе выработки ряда новых деятельностей. Выработка условных рефлексов на основе имитационного рефлекса очень отличает высших животных, обезьян и человека от низших представителей животного царства.

Но у нас есть еще одна возможность, которая тоже подчеркнута Иваном Петровичем, — это возможность реагирования по определенным символам, заранее фиксировавшимся в нашей нервной системе. У нас имеются гораздо более сложные сигнальные отношения, которые Иван Петрович назвал **второй сигнальной системой** и которых, вероятно, совершенно нет у низших животных. Мы не ограничиваемся тем, что реагируем на сигналы, но и сами даем определенные сигналы, и мы имеем возможность на основании уже ранее приобретенных, когда-то сложившихся условных временных связей так комбинировать новые сигнальные раздражения, что строим всю картину деятельности без того, чтобы когда-либо раньше эта картина была проделана. Вы знаете, что можно заставить человека выполнить очень сложные действия, если написать на записке: «Встань, повернись, выйди из комнаты, сделай то-то, принеси сюда такой-то предмет». И каждый из нас это без труда выполнит. Значит, вся серия отдельных двигательных актов, которые когда-то были выполнены, ассоциированы, временно связаны с определенными словесными звуковыми и оптическими сигналами, может быть в любой момент воспроизведена, при этом может быть воспроизведена не по частям, а в виде большой сложной цепи. Это особенно хорошо выступает, например, в той же музыкальной профессии, когда вы можете напеть или сыграть какой-нибудь мотив, а музыкант это воспроизведет на своем инструменте, т. е. выполнит весь тот сложный комплекс движений, который нужен для того, чтобы повторить это музыкальное произведение, или запишет нотными знаками и даст возможность сотням других музыкантов и певцов воспроизвести ту же мелодию с самой разнообразной техникой исполнения.

Вот где кроется главная сложность нашего поведения, нашей деятельности, и, как вы видите, ключ к анализу ее уже в значительной степени открывается в учении об условных рефлексах. Нужно помнить только, что никогда при этом анализе нельзя исходить из чисто условнорефлекторных связей. Все эти сложные деятельности представляют собой несомненно очень сложную цепь, в которой приобретенные условные рефлексы чередуются с безусловными. Нам нет надобности каждое звено активно вырабатывать, а используются те готовые промежуточные звенья, которые имеются у нас в виде наследственного или ранее выработанного фонда.

Это особенно хорошо выступает при наблюдении за такими актами, как выполнение гимнастических упражнений. Я должен отвлечь на несколько минут ваше внимание. Мне пришлось над этими вопросами трудовой деятельности и вопросами физического воспитания и гимнастики много думать. И вот несколько слов о сложившихся на этот счет представлениях.

Возьмите различные системы выработки гимнастов, работников физической культуры. В одних случаях, как в сокольской методике обучения, вы имеете, во-первых, использование имитационного акта. Руководитель вас учит делать гимнастику тем, что в вашем присутствии проделывает то или иное упражнение, а вы за ним, как имитатор, повторяете эти движения. Значит, процесс обучения тот самый, который имеет место у наших ближайших родственников, у обезьян, и который имеет место на раннем этапе, в детском возрасте у нас, — использование имитации.

Дальше, в чем заключаются те формы упражнений, которые вам дают? Если вы посмотрите у нас в Колтушах Рафаэля, свободно распоряжающегося в своем помещении всеми перекладинами, лестницами, столбами и балками, турниками и трапециями, которые ему устроены, то вы увидите, что все труднейшие приемы сокольской гимнастики там имеются налицо.

Там вы имеете движения на параллельных брусьях, вращение на турнике и висение на ногах, висение головой книзу, стояние на руках. Все элементы сокольской гимнастики в полном объеме вы увидите. В этой системе чрезвычайно мало вырабатывается новых двигательных актов, а речь идет о том, что выполняются те двигательные акты, которые выработались в процессе эволюции. В условиях нашей обычной жизни мы их уже частично утеряли. В этих двигательных актах выявляются готовые, старые, наследственно фиксированные, но забытые формы движения, они снова выводятся на сцену.

Есть другая форма обучения и другая система гимнастических упражнений, на вид гораздо менее интересная. Это метод и система П. Ф. Лесгафта. Она основана на том, что заставляют взрослого человека или ребенка сначала выслушать описание тех движений, которые он должен сделать, и затем без показа, т. е. без вовлечения имитационного процесса, а на основе воспроизведения в своей памяти старых запечатлевшихся двигательных впечатлений и двигательных представлений выполнить соответствующие двигательные акты. Вы видите, что уже по методу обучения это есть вполне очеловеченная гимнастика. Это гимнастика, которая требует человеческих способностей, а не только способностей обезьяны.

Затем вы в этом случае имеете возможность задавать и воспроизводить такие двигательные акты, которые вовсе не являются врожденными, которые вы можете выработать заново, создавая совершенно новые формы двигательных комплексов.

Таким образом, уже одно изучение двигательной цепной деятельности человека при выполнении им трудовых процессов, при выполнении им специальных форм движения вроде гимнастики, музыкальной игры и т. п., изучение человеческой речи дает прекрасные пути для того, чтобы опыт лаборатории Ивана Петровича и основу его учения максимально использовать для анализа сложных форм двигательного поведения человека. И это уже является в значительной степени подступом к изучению высшей нервной деятельности человека. Но исчерпывает ли оно предмет? Конечно, нет. Нужно еще искать много и много других путей, чтобы проанализировать всю сложность человеческой высшей нервной деятельности.

Во всяком случае мы можем сказать, что с физиологической точки зрения учение Ивана Петровича себя полностью оправдывает. Это есть действительно истинная физиология коры головного мозга, причем не только коры головного мозга собаки, но в значительной степени и коры головного мозга человека. Подступы к этой человеческой физиологии полностью даны Иваном Петровичем в его учении.

Теперь возникает вопрос: что же представляет собой учение Ивана Петровича с психологической точки зрения? Нашел ли Павлов ключ к тому, чтобы подвести «физиологическую канву под все разнообразие субъективного мира человека»? Надо сказать, что это наиболее сложный пункт. Но в этом отношении тоже очень многое сделано. Я умышленно подчеркивал в течение всех этих лекций удивительный параллелизм между выводами, которые сделал Иван Петрович на основании объективного изучения высшей нервной деятельности у собаки на примере слюнной железы, и теми выводами, которые сделаны из данных физиологии органов чувств исследователями, умевшими держаться физиологической базы. Надо сказать, что все работники в области органов чувств могут быть разделены на три типа, не в том смысле, как Иван Петрович разделил нервную систему собак, а по методологии, по методу изучения явлений. Это в высшей степени важная вещь, потому что этим определяются и на-

правление работы, и выбор материала, который они подвергали анализу, и те выводы, которые они делали.

Типичным представителем одной группы должен считаться Гельмгольц. Гельмгольц — гениальный ученый. Никому не придет в голову, чтобы я или кто-нибудь другой мог Гельмгольца в какой-нибудь мере унизить. Но Гельмгольц, по самому складу своей мысли математик, физик, направил свое внимание главным образом в сторону изучения физики тех явлений, которые лежат в основе деятельности органов чувств. И никто не дал таких точных данных и таких важных положений и выводов в отношении биофизики органов чувств, как это сделал Гельмгольц. Но при трактовке ряда субъективных явлений, которые характеризуют деятельность органов чувств у человека, Гельмгольц наряду с этой физикой наталкивался на факты несоответствия между физическими условиями и субъективным восприятием; он говорил: здесь ошибка суждения или обман суждения. Физиология этих явлений оставалась скрытой. Был скачок от физики к психологии, и скачок этот не давал удовлетворительного решения вопроса.

Другую группу исследователей органов чувств представляет собой в наиболее чистой форме Вундт, ученик Гельмгольца, склонившийся не в сторону физики, а в сторону психологии. Эти ошибки заключения, бессознательного умозаключения сделались центром внимания Вундта и его школы. Занимаясь изучением тех же органов чувств, Вундт все свое внимание направил в сторону этих психологических курьезов и пытался подойти к делу с психологической точки зрения.

Представителем третьей категории нужно считать Э. Геринга, который, начав с общей экспериментальной физиологии, поработав в области физиологии кровообращения, физиологии печени, в области сравнительной физиологии, обратился к изучению нервной системы и от нервно-мышечного прибора перешел к органам чувств. Он сумел в течение всей своей жизни держаться рамок чистой физиологии. Изучая те же случаи деятельности наших органов чувств, которые составляли предмет внимания Гельмгольца и Вундта, он подходил ко всему с истинно физиологической точки зрения. И никто, как он, наилучшим образом выявил то важное положение, что при оценке нашего отношения к внешнему миру и восприятия раздражений из внешнего мира мы должны считаться и с рядом физических явлений, протекающих в окружающем нас мире, и с рядом наших субъективных переживаний, ощущений, и со стоящим в виде промежуточного звена миром чисто физиологических процессов, протекающих в нервной системе, что между физическим и психическим рядами явлений включается всегда этот ряд физиологических процессов.

Взгляды Гельмгольца, Вундта и Геринга были проявлением психофизического параллелизма, идеализма в толковании фактов физиологии органов чувств. Однако, оценивая полученные ими факты, должно дать им принципиально иное толкование. Стоя на материалистической позиции И. М. Сеченова—И. П. Павлова, мы можем использовать физиологию органов чувств человека для изучения высшей нервной деятельности его.

Отсюда перед нами открывается переходный путь от той физиологической канвы, которую создал Иван Петрович, к научной психологии. Через физиологию органов чувств, через точное, детальное сопоставление всех положений учения Ивана Петровича с данными физиологии органов чувств, которые теперь специально придется под этим углом зрения проработать и частично переработать, можно найти подступ к подведению физиологической канвы под психические явления человека.

Какое же значение имеет учение Павлова с точки зрения общей биологии? Я имел достаточно случаев отметить, что речь идет об изучении того, как организмы ведут себя в окружающей среде и как они меняют свое отношение к ней. Я уже говорил, что существует ряд животных, в частности насекомых, которые выработали в филогенезе определенные формы поведения, определенные формы деятельности, очень сложные, очень тонкие. Насекомые из поколения в поколение проделывают одни и те же наследственно фиксированные формы поведения, формы реакций. Если у них происходит какое-нибудь изменение, то только в очень ограниченной мере.

А с другой стороны, существует другой ряд животных, к которому как конечное звено принадлежит и человек, с богатой, потенциально бесконечной, далеко не исчерпанной нервной системой, с громадным запасом мозгового плаща, служащего исключительно для того, чтобы перерабатывать старые формы деятельности и вырабатывать новые формы взаимоотношений и новые связи. При этом, чем выше стоит вид на этой филетической линии, тем больше преобладает этот свободный отдел мозгового вещества над остальными частями центральной нервной системы. Конечно, этот второй ряд животных представляет собой исключительно интересный объект для того, чтобы изучить картину самого перехода одних форм поведения в другие и изучить случаи их столкновения.

И вот тут, как мне кажется, Иван Петрович дал исключительно важного значения материал, потому что он вскрыл перед нами самый процесс формирования новых рефлексов. Он дал нам рефлекс с момента его возникновения и вплоть до образования наиболее сложных взаимоотношений его с другими рефлекторными актами. При изучении условных рефлексов мы имеем возможность проследить борьбу вновь образующихся рефлексов со старыми рефлексами, мы имеем возможность следить, как появляется новый рефлекс, как он тормозится и перекрывается более новыми рефлексами. Если мы перейдем к двигательной системе, то мы увидим еще бо́льшие усложнения этой картины.

Таким образом, в сущности мы получаем возможность судить о том, как в многовековой истории человечества и в еще более многовековой истории животного царства шло формирование рефлекторной деятельности вообще. Значит, с точки зрения эволюционной физиологии мы в условных рефлексах имеем пример протекания и развертывания на наших глазах в течение недель и даже дней тех процессов, которые в историческом развитии животных форм занимали, может быть, сотни тысяч и миллионы лет. Вот основное биологическое значение учения Ивана Петровича.

Наконец, встает вопрос, какое значение имеет учение Ивана Петровича с точки зрения гносеологической, с точки зрения теории познания.

Вы знаете, что потерпели крах очень многие попытки строить гносеологическое объяснение или оценивать с гносеологической точки зрения учение Ивана Петровича. И, конечно, тут нужен чрезвычайно осторожный подход. Осторожность, однако, не всегда является единственной добродетелью. Нужно быть осторожным, но нужно быть и решительным, нужно двигаться вперед. И тут чрезвычайно важно помнить, что всякая теория познания является органически связанной с прогрессом конкретной науки. Если бы не было конкретной науки, т. е. реального развития наших представлений о мире, об окружающей нас природе, не было бы и теории познания. Каждому этапу развития наших конкретных знаний соответствует своя теория познания, своя гносеология. Мы знаем, что в истории

гносеологии произошли такие же сложные процессы развития, какие имели место и в истории развития всей науки в целом. Совершенно естественно, что по мере развития конкретных знаний, по мере уточнения наших представлений об окружающем мире одни гносеологические требования и представления сменяются другими, и мы теперь уже владеем правильными гносеологическими представлениями. Тогда само собой понятно, что та гносеология, которая строилась в прошлом или в запрошлом столетии на основании того уровня знаний, который был тогда, может не соответствовать нашим современным требованиям.

Учение Ивана Петровича возникло целиком в нынешнем столетии, с 1901 г., и оно коренным образом переменило наши представления о нервной системе и о процессах, разыгрывающихся в ней. Само собой понятно, что это учение требует определенной гносеологической оценки. К сожалению, такая гносеологическая оценка детально не дана и это учение в настоящей мере не использовано. А между тем нужно сказать, что для тех гносеологических представлений, которые являются единственно правильными, именно для диалектического материализма, оно представляет собой наиболее благоприятную почву.

Вы, вероятно, могли понять уже из самого изложения фактического материала, которое я здесь дал, что это учение, конечно, в основе своей материалистическое. Те, кто знаком с моей диссертационной работой 1908 г., может быть, спросят меня, почему я там на одной из страниц написал, что не следует учение Ивана Петровича смешивать с материализмом, а теперь я говорю, что это учение чисто материалистическое. Все дело заключается в том, что понимать под материализмом и о каком материализме я говорил: тогда речь шла о «вульгарном» материализме, который представлял себе психику и формы психической деятельности как «продукт» мозга: «как печень продуцирует желчь, так мозг продуцирует мысль». Вот этого грубого, «вульгарного» материализма, конечно, совершенно чуждо учение Ивана Петровича, и с этим «материализмом» Иван Петрович воевал, против него возражал и на его путь становиться не мог.

Если вы возьмете современный материализм, материализм диалектический, то здесь дается совершенно другое воззрение. Речь идет о том, обусловлена ли объективная действительность жизнью духа или, наоборот, наша субъективная деятельность является проявлением определенных материальных процессов, существует ли материя первично или она является продуктом нашего сознания. Я думаю, что для нас, натуралистов и врачей, не может быть двух мнений в данном случае. Мы твердо стоим на той точке зрения, и, конечно, на этой точке зрения стоял и Иван Петрович, что первично дан окружающий нас мир и что мы в этом мире составляем какие-то частицы, реагируем на этот мир, живем в этом мире, и живем по тем закономерностям, которые в этом мире существуют.

Если вы обратитесь к самому изучению процессов высшей нервной деятельности, то вы увидите, что они насквозь оказываются диалектически развивающимися. Вы видите постоянную смену явлений, вы видите постоянное течение явлений, вы имеете постоянный переход одних состояний в противоположные, вы имеете борьбу противоположных тенденций — всю ту картину развертывания процессов, которая так характерна для диалектики. Следовательно, диалектика лежит в самом предмете, в самой деятельности мозга. Сама природа нашей нервной деятельности по существу является диалектической. Иван Петрович Павлов, будучи величайшим натуралистом, построил учение, которое насквозь является диалектическим. Из этого вывод, что диалектическая логика

является необходимой, потому что она избавляет нас во многих случаях от тех рамок и трудностей, от ошибок, которые создавались формальной логикой прошлого столетия. И если формальная логика прошлого столетия подчас не могла оказать и не оказывала помощи естествознанию, то диалектическая логика нашего времени может помочь человеку быть свободным в своих суждениях и строить представления о нервной системе именно такие, которые соответствуют ее внутренней сущности.

Здесь нужно обратить внимание на одно важное обстоятельство: диалектический материализм как учение и возник-то именно в ту эпоху, когда естествознание своими бурными темпами развития оказалось в разладе с гносеологией прошлого столетия. Это обстоятельство заставляет нас обратить серьезное внимание на то, чтобы лица, изучающие гносеологию и разрабатывающие диалектику природы, использовали в первую очередь тот материал, который для этого дает наиболее богатую, наиболее серьезную и ценную почву, именно учение об условных рефлексах, в котором мы изучаем законы деятельности нервной системы не в готовом виде, а в процессе их формирования и в процессе их развития.

На этом я заканчиваю свои лекции. Я должен еще раз принести благодарность дирекции и общественным организациям I Ленинградского медицинского института за то, что мне предложили прочесть эти лекции. Я должен сказать, что за шесть вечеров, которые я провел здесь, я сам лично испытал исключительно большое удовольствие и большую радость. Это объясняется многими причинами.

Во-первых, всегда приятно читать аудитории, которая тебя слушает. Как опытный лектор, прочитавший в своей жизни очень много лекций, я должен сказать, что для лектора все определяется отношением аудитории. Ошибочно думать, что успех лекции обусловливается только подготовкой к лекции, опытностью, знаниями и т. д. Первое, что определяет успех лекции, — это лица слушателей. И вот, если имеешь перед собой большую группу людей, которые не хотят тебя слушать, которые сидят в аудитории по принуждению и считают принципиально ненужным чтение лекций, то испытываешь такое же физическое сопротивление, как человек, который говорит в телефонную трубку при отсутствии связи. Такое же чувство испытывает лектор, когда аудитория не хочет его слушать.

Данная аудитория оказалась благоприятной для меня, потому что я видел тот интерес, то внимание, с которым вы все слушали, и это, конечно, в значительной степени воодушевило и обеспечило мне возможность легкого прочтения курса.

Второе обстоятельство — это то, что я прочел лекции в институте, в котором протекли 11 лет моей работы, 11 лет, связанных, может быть, с наиболее интенсивным, творческим периодом моей работы.

И наконец, особенное удовольствие заключается, конечно, в том, что я имел возможность еще раз пережить все то сложное и интересное учение, которое оставил нам И. П. Павлов. Когда читаешь такой курс, то снова переживаешь всю историю развития этого учения и отдаешь себе отчет в тех слабых пунктах, которые имеются в твоем собственном представлении о предмете. И это, конечно, тоже в значительной степени меня радует, так как облегчает мне возможность дальнейшей работы в этом направлении.

О ВЛИЯНИИ ЭКСТРАКОРТИКАЛЬНЫХ ФАКТОРОВ НА ВЫСШУЮ НЕРВНУЮ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ[1]

Основной линией работы Ивана Петровича Павлова являлось изучение самой динамики корковых процессов. В течение 33 лет Иван Петрович концентрировал все свои силы и силы своих сотрудников на том, чтобы выяснить характер и особенности тех процессов, которые разыгрываются в коре головного мозга и которые представляют основу нашей психической деятельности.

Иван Петрович не ограничивал круг своих исследований нормальными проявлениями корковой деятельности, а с первых же шагов своей работы в этом направлении натолкнулся на ряд явлений, которые носили патологический характер, и экспериментально выяснил моменты, при которых патологические проявления должны были выступать и выступали. В конце концов он перенес свое внимание с мозга животных на человеческий мозг в его нормальных и патологических состояниях.

Это стремление изучать динамику корковых процессов должно было натолкнуться и натолкнулось на необходимость учета тех условий, которые определяют собой нормальное течение процесса и возникновение тех или иных отклонений от нормы.

Прежде всего при оценке патологических явлений, которые наблюдались как в условиях эксперимента, так и при работе в клинике, Иван Петрович должен был натолкнуться на определенные закономерности в самом течении патологических отклонений (что он чрезвычайно тщательно и хорошо привел в целом ряде своих докладов и выступлений). Патологические отклонения не носят случайного характера, они представляют собой определенную закономерную картину, которая является типичной для корковой деятельности и которая, мало того, отражает те основные особенности, которыми характеризуются процессы, протекающие в остальных отделах центральной нервной системы и даже в простых аппаратах нервных волокон.

Мы все знаем, с каким чрезвычайным интересом Иван Петрович относился к исследованиям своего товарища по университету, высоко им ценимого физиолога Николая Евгеньевича Введенского. Мы знаем, что для оценки тех патологических отклонений от нормальной деятельности мозга, на которые Иван Петрович натолкнулся, он все время прилагал к условным рефлексам мерку тех явлений, которые были описаны Николаем Евгеньевичем при создании им учения о парабиозе.

---

[1] Доклад на Седьмом совещании по проблемам высшей нервной деятельности Академии наук СССР и Всесоюзного института экспериментальной медицины им. А. М. Горького 16 мая 1940 г. (Ленинград). Журн. общ. биол., т. 4, № 4, 1943, стр. 198—208; то же в кн.: Вопросы высшей нервной деятельности. Изд. АН СССР, М.—Л., 1949, стр. 315—331. (*Ред.*).

Мы знаем, что Иван Петрович прибегал не только к тем критериям, но и к той номенклатуре, которая была дана Н. Е. Введенским. И действительно, в подавляющем большинстве случаев отношение нервной системы, именно корковой ее части, к внешним раздражителям показывает такие отклонения, которые характерны для той или иной фазы развития парабиотического состояния. Это обстоятельство, конечно, не является случайным. Несомненно, что, представляя собой определенный физиологический аппарат, нервная система со всеми ее разновидностями, со всеми ее подразделениями имеет определенные формы существования, имеет определенные законы развития своей деятельности, имеет определенные правила, по которым она реагирует на те или иные изменения нормальных условий существования.

И опять-таки мы тут наталкиваемся на замечательный факт, что одним и тем же закономерностям оказываются подчиненными как разрозненные небольшие участки нервного вещества, так и сравнительно сложная, грандиозная машина нервной системы в целом. Это, конечно, не значит, что нужно попросту ограничиваться изучением нервного волокна и все, что будет установлено на нервном волокне, безоговорочно переносить на высшие отделы центральной нервной системы или, в особенности, думать, что этого материала окажется достаточно для объяснения всего, что разыгрывается в высших отделах центральной нервной системы. Но это указывает, что в основном, в принципе явления однородны, сходны и высшая корковая деятельность представляет собой лишь чрезвычайно усложненное развитие тех основных закономерностей, которые могут быть вскрыты и при изучении нервного волокна.

Но если Ивану Петровичу удалось вскрыть основные законы деятельности высших кортикальных нервных аппаратов, если ему удалось установить те основные формы патологических отклонений, которые являются характерными для корковой деятельности и которые при определенной расшифровке могут быть использованы и для трактовки патологических состояний человеческой нервной системы, то этим, конечно, дело не исчерпывалось. И сам Иван Петрович на каждом шагу подчеркивал еще одно важное обстоятельство, с которым нужно считаться, для того чтобы понять всю сложность явлений. Если можно было либо путем непосредственного систематического травмирования коры больших полушарий, либо путем воздействия чрезвычайно сильными внешними раздражителями на нормальные рецепторы животного организма, либо, наконец, путем создания чрезвычайно трудных, напряженных условий деятельности центральной нервной системы привести к тому, что выступали характерные основные патологические явления, то наряду с этим Иван Петрович подчеркивал значение того исходного фона, на который падают все эти факторы.

Иван Петрович уже на первых этапах своей работы натолкнулся на необходимость оценки основных качеств самой нервной системы, с которыми приходится иметь дело в каждом отдельном случае. Иван Петрович подчеркнул значение типовых особенностей нервной системы, которые могут быть усмотрены при оценке большого подопытного материала и которые дают основания для разделения этого материала на четыре классических, известных теперь всем типа нервной системы. Иван Петрович отнес их к трем основным свойствам нервной системы: к силе протекающих в ней процессов, к их подвижности и степени взаимной их уравновешенности.

От этого Ивану Петровичу пришлось перейти к вопросу о том, чем обусловливаются эти особенности нервной системы.

Иван Петрович в первых же работах, проведенных с М. К. Петровой, подчеркнул значение общего состояния организма. В частности, он обратился к кастрации животных, для того чтобы этим путем нарушить благополучное существование организма, нарушить регуляторные аппараты, вывести нервную систему из нормального состояния, относительно ослабить ее и на этом ослабленном фоне вести дальнейшие эксперименты.

Этим была начата новая линия работ — линия, которая должна занять почетное место в общей системе исследований высшей нервной деятельности, в особенности в тех случаях, когда нас занимают не основные проявления физиологической деятельности, а картина патологических отклонений. С этой точки зрения, конечно, представляется в высшей степени важным выявление всех тех факторов, которые определяют состояния коры головного мозга и могут оказать влияние на ее функциональные свойства.

Вот эта сторона дела всегда привлекала мое внимание, и я позволю себе сегодня на нескольких примерах вкратце иллюстрировать важность этого момента и указать на некоторые линии работы, которые сейчас должны занимать нас, если мы хотим корковую деятельность действительно понять во всем ее объеме. Конечно, это не является и не должно рассматриваться как попытка ограничить основную линию изучения. Само собой разумеется, если мы говорим о корковой деятельности, то основной задачей является изучение тех закономерностей, которые характеризуют работу коры головного мозга, но если мы наталкиваемся на существование определенной зависимости между характером этой корковой деятельности и состоянием других отделов нервной системы или других регуляторных систем в организме, то эти явления должны быть учтены, так как без этого оценка событий, разыгрывающихся в коре, будет неполна, а иногда и неправильна.

Перед нами как кардинальный стоит вопрос о том, чем объясняются те характерные особенности, которые отметил Иван Петрович в нервных системах отдельных индивидуумов и которые характеризовал как типовые особенности.

Сам Иван Петрович задачу поставил очень широко и разносторонне. Прежде всего он поставил вопрос о том, являются ли эти типовые особенности нервной системы наследственно обусловленными или они являются результатом условий существования данного индивидуума, являются не наследственно обусловленными, а обусловленными теми паратипическими факторами, которые воздействовали на индивидуальный организм. И в этом направлении им была проделана большая работа, создан громадный цикл исследований по генетике высшей нервной деятельности, которые сейчас продолжаются в Колтушской лаборатории и которые, надо надеяться, уже в недалеком будущем дадут возможность высказаться с большей или меньшей определенностью.

Затем были начаты работы, касающиеся различного воспитания подопытных животных. Выяснено значение условий этого воспитания для формирования склада нервной системы и были, как я упоминал, предприняты исследования, которые носили характер сознательного хирургического вмешательства в форме кастрации, в форме повреждений коры мозга и создания таким образом аномальных условий существования коры, приводивших к таким отклонениям от исходной деятельности, которые можно было сравнивать с изменением функциональных особенностей, характеризующих тип данной нервной системы.

Мы продолжаем исследования в этом последнем направлении и уже накопили известный материал, который подчеркивает важность этого момента и заставляет нас в дальнейшем усилить эту работу и концентрировать на ней свое внимание.

Уже много лет тому назад в моей лаборатории Э. А. Асратяном было выполнено исследование влияния на высшую нервную деятельность симпатической нервной системы, этого универсального регулятора нашего организма. Асратян изучал последствия удаления верхних шейных симпатических узлов.

В результате экстирпации верхних шейных узлов Асратяну удалось установить целый ряд отклонений корковой деятельности от исходного уровня, отклонений, которые можно характеризовать следующим образом.

Бесспорно имели место понижение силы возбудительного процесса в центральной нервной системе, в коре головного мозга, и в связи с этим — и вероятно, как последствие этого — некоторый перевес тормозных процессов, нарушение равновесия между тормозным и возбудительным процессами в сторону торможения. Баланс оказался нарушенным.

Явления, которые удалось тогда установить Асратяну, носили очень стойкий характер, держались много месяцев и даже свыше года. Впоследствии Асратян повторил это исследование в своей лаборатории в Ереване и получил подтверждение основных фактов.

На этом этапе работы мы еще не имели достаточных данных для того, чтобы судить о том, путем каких механизмов удаление верхних шейных узлов может отражаться на деятельности головного мозга. В настоящее время наши знания в этом отношении значительно расширились. Но во всяком случае сама фактическая констатация определенных влияний уже могла быть сделана тогда, и уже тогда подчеркивалась важность этого рода исследований.

В настоящее время мы имеем основание допускать целый ряд способов воздействия симпатической нервной системы на центральную нервную систему.

Во-первых, на основании изучения целого ряда периферических объектов, как волокон скелетных мышц, волокон сердечной мускулатуры, волокон гладкой мускулатуры, железистых органов, нервных волокон, рецепторов, мы сейчас имеем все основания утверждать как по нашим собственным исследованиям, так и по работам целого ряда других лабораторий, что имеется прямое, непосредственное влияние симпатической нервной системы на возбудимые органы. Влияние это должно быть характеризовано как прямое влияние на основные функциональные свойства.

Наряду с этим мы знаем, что симпатическая система является нервным аппаратом, который управляет органами внутренней секреции и обусловливает во многих случаях усиление или ослабление выхода различных гормонов в кровяной ток, осуществляя таким образом вторичное влияние на различные функции через посредство эндокринных желез.

Обращаясь к шейному симпатическому нерву, мы должны учитывать роль тех органов внутренней секреции, которые стоят на пути волокон, идущих от верхних шейных узлов, и вмешательство которых может оказать влияние на деятельность коры головного мозга. В этом отношении сейчас у нас накопился порядочный материал, свидетельствующий о том, что, с одной стороны, щитовидная и околощитовидные железы, с другой стороны, мозговой придаток являются такими органами, которые стоят в зависимости от шейного симпатического нерва и кото-

рые своими гормонами несомненно могут оказывать влияние на корковую деятельность. О щитовидной железе много данных было собрано в лабораториях Ивана Петровича. Что касается мозгового придатка, то уже после кончины Ивана Петровича выяснилось в целом ряде работ, что гормоны задней доли мозгового придатка заметно изменяют процессы корковой деятельности. В этом направлении большой материал представлен А. А. Даниловым.

Особенно интересно, что даже такой важный физиологический процесс, как сон, в течение многих лет специально занимавший внимание Ивана Петровича и характеризованный им как разлитое торможение, может быть вызван путем раздражения мозгового придатка.

В этом отношении я считаю долгом напомнить о тех соображениях, которые были высказаны самим Иваном Петровичем в одном из докладов, касавшихся сна. Иван Петрович подчеркнул характеристику сна как разлитого торможения и упомянул, что это разлитое торможение может быть вызвано различными путями: или путем непосредственного возникновения тормозного процесса после первичного процесса возбуждения, или, может быть, как он говорил, путем распространения по нервной системе кровяным током или цереброспинальной жидкостью какого-то химического агента, содействующего развитию тормозного состояния. Вот этот момент является в высшей степени важным, потому что сложная картина противоречий, намечавшаяся в литературе относительно механизма возникновения сна при электрическом раздражении таламической области, нашла себе удовлетворительное, как мне кажется, разрешение в работах А. В. Тонких и ее сотрудников, которым удалось с совершенной несомненностью установить, что для получения сна раздражение должно быть направлено на подбугорную область, на область, которая является высшим очагом симпатической нервной системы, что возбуждение отсюда распространяется по симпатической системе и через симпатическую систему воздействует на мозговой придаток. Как удаление нижних шейных симпатических узлов и g. stellatum (перерыв всех симпатических путей к головному мозгу), так и удаление мозгового придатка приводит к тому, что экспериментальный электрический сон вызван быть не может.

Таким образом, мы обнаруживаем сейчас, что симпатическая нервная система, начиная с ее центральных подбугорных образований и кончая ее периферическими ветвями, несомненно может различными способами регулировать состояние коры головного мозга и таким образом определять характер деятельности центральной нервной системы. Мы можем говорить о сосудистых эффектах, отражающихся на коре головного мозга через посредство доставки кислорода, удаления продуктов обмена и т. д. Мы можем говорить о прямых влияниях, непосредственно определяющих функциональные свойства коры головного мозга, о влиянии через посредство гормонов, которые тоже тем или иным способом — путем ли непосредственного воздействия на нервные элементы или путем регуляции их обмена и кровоснабжения — в конце концов определяют состояние коры головного мозга и характер ее деятельности.

Но этим дело не исчерпывается.

В настоящее время мы предприняли ряд исследований, которые направлены на выяснение роли подбугорной области в течении корковых процессов. В. С. Дерябин установил факт чрезвычайно резкого изменения условнорефлекторной деятельности у собаки при разрушении подбугорной области. В хроническом опыте мы пытались оперативным путем разрушить таламус, но, как показало последующее гистологическое исследо-

вание мозга, основное разрушение коснулось подбугорной области. Это экспериментальное разрушение подбугорной области сопровождалось минимальной травмой коры большого мозга, потому что очень тонкий инстумент прошел через небольшое трепанационное отверстие вглубь, до гипоталамической области, и произвел большое разрушение на основании мозга. Это повреждение сопровождалось длительным, многомесячным выпадением всей существовавшей до того условнорефлекторной деятельности. Все пищевые условные рефлексы выпали. Безусловные рефлексы оказались сниженными. Условнорефлекторная деятельность совершенно выпала и в течение многих месяцев не могла быть восстановлена. Конечно, при таком воздействии естественно было думать в первую очередь о перерыве основных рефлекторных дуг и приписать это нарушение деятельности тому, что поврежден рефлекторный аппарат. Против этого говорило то обстоятельство, что оказалось возможным у этого животного выработать условный рефлекс на вливание кислоты. У него не было пищевых условных рефлексов, но защитные рефлексы оказалось возможным выработать. Мало того, оказалось возможным выявлять условнорефлекторную деятельность и на пищевые раздражители путем введения кофеина. Под влиянием кофеина на короткое время, на один-два дня, условные рефлексы восстанавливались: можно было получить, хотя и в ослабленном виде, все выработанные рефлексы, которые потом снова исчезали.

Таким образом, совершенно ясно было видно, что здесь имеет место не перерыв рефлекторной дуги, но какое-то патологическое функциональное состояние коры головного мозга, которое держалось месяцами и вело к тому, что некоторые механизмы нервной системы оказались спрятанными и требовали для выявления применения специальных фармакологических стимуляторов.

Наряду с этим мы обратились к изучению еще одного отдела центральной нервной системы, именно мозжечка. Я надеюсь, что в ближайшем будущем удастся дать более подробный анализ явлений, но уже на основании имеющихся фактов я смею утверждать, что состояние мозжечка является существенно важным и определяющим моментом. Казалось бы, мозжечок не должен иметь отношения к умственной деятельности, к умственным проявлениям, потому что мы всегда характеризуем безмозжечковых животных как животных с хорошо развитой ориентацией, находчивых, умеющих выйти из трудного положения, вместе с тем моторно тяжело пораженных. Однако обнаруживается, что безмозжечковые животные являются инвалидами не только в отношении моторики, но и в отношении вегетативных функций. Каков бы ни был механизм влияния мозжечка на вегетативную нервную систему, но совершенно бесспорно одно: мозжечок оказывает существенное влияние на различные органы, влияние, совершенно идентичное влиянию симпатической нервной системы. С другой стороны, совершенно несомненно, что течение различных процессов, обусловливаемых симпатической нервной системой, находится под регулирующим влиянием мозжечка. Имеются данные Э. А. Асратяна о влиянии мозжечка на возбудимость симпатической системы.

Мало того, в последнее время М. И. Сапрохин в нашей лаборатории обнаружил целый ряд фактов, свидетельствующих о том, что и сама мозжечковая деятельность находится под непосредственным контролем шейного симпатического нерва. Эффекты раздражения мозжечка могут быть количественно изменены, если ему предшествует или с ним совпадает раздражение шейного симпатического нерва. Таким образом, мы здесь

наталкиваемся на какую-то кольцевую зависимость, где мозжечок является регулятором симпатической нервной системы, а симпатическая нервная система является регулятором мозжечка.

Еще более интересно, что в данных А. М. Зимкиной мы находим факты, позволяющие утверждать, что симпатические эффекты мозжечка могут вызываться и не через симпатическую нервную систему, а могут быть вызваны и при условии экстирпации соответствующих отделов симпатической нервной системы или даже полной денервации органа.

Следовательно, со стороны мозжечка мы должны допустить существование каких-то особых, по всей вероятности гуморальных, влияний на органы центральной нервной системы и на периферические органы, иннервируемые симпатической нервной системой. А при этих условиях совершенно понятно, что состояние мозжечка не может не отражаться на корковой деятельности.

И действительно, первая работа, которая была проделана уже несколько лет тому назад в одной из моих лабораторий Н. Н. Лившиц, показала, что условнорефлекторная деятельность при экстирпации мозжечка у собак изменяется, и изменяется именно в том же направлении, в каком она изменялась в опытах Асратяна при экстирпации верхних шейных узлов. Совершенно отчетливо выступило падение условных рефлексов на протяжении многих месяцев, совершенно отчетливо выступило нарушение баланса между возбуждением и торможением в сторону ослабления возбуждения и преобладания тормозных процессов. Совершенно отчетливо выступила неуравновешенность нервной системы вообще, характеризовавшаяся тем, что на протяжении соседних дней наблюдались значительные колебания в условнорефлекторной деятельности, которых в контрольном периоде не было. Совершенно отчетливо выступили изменения в реакции условнорефлекторного прибора на такие воздействия, как нанесение боли. Если в норме животное чрезвычайно резко реагировало на болевые раздражения и изменяло свою условнорефлекторную деятельность на много дней, то после экстирпации мозжечка такие же болевые раздражения сопровождались значительно меньшим эффектом и вместе с тем носили более кратковременный характер.

Естественно, что от этих нервных регуляторов, действующих непосредственно или через посредство эндокринных желез, представлялось особенно интересным перейти и к более основательному изучению роли отдельных эндокринных органов. В этом отношении до настоящего времени у нас имеется небольшой, но вместе с тем очень характерный и очень четкий материал, который выступил в работе Д. М. Гзгзяна и который касается последствий частичного, но довольно значительного удаления вещества надпочечных желез. В ближайшем будущем Гзгзян сам опубликует свои данные со всем фактическим материалом. Я позволю себе только вкратце указать, что, как и нужно было и можно было ожидать, удаление значительных частей (свыше двух третей) надпочечных желез резко отразилось на деятельности коры мозга, причем оно отразилось очень своеобразно. Конечно, ничто из нормальной динамики мозговых корковых процессов не выпало, вся условнорефлекторная деятельность осталась налицо, со всеми ее особенностями, но нервная система, которая до операции могла быть характеризована как нервная система если не сильная, то во всяком случае средней силы, после экстирпации значительных кусков надпочечников должна была быть характеризована как слабая нервная система. Это

выражалось в том, что величина условных рефлексов оказалась резко сниженной, оказалось резко нарушенным постоянство явлений, были периоды, когда условнорефлекторная деятельность почти полностью отсутствовала; были периоды, когда она носила характер парабиотический — именно, имели место явления уравнительные, когда все раздражители любой силы давали одинаковый эффект, и были моменты, когда выступали парадоксальные явления, когда нервная система реагировала на слабые раздражители более сильным эффектом, чем на сильные; бывали периоды, когда сильные раздражители не могли вызвать никаких эффектов, а слабые раздражители оказывались эффективными. Наконец, имело место временами извращение соотношений между положительным и дифференцировочным раздражителями, т. е. выступали так называемые ультрапарадоксальные отношения.

Все это характеризует нервную систему животных с предельно сокращенным количеством вещества надпочечных желез как нервную систему резко ослабленную и (что опять-таки особенно интересно и совпадает с основной характеристикой ослабления нервной системы) как систему, у которой резко выступали на протяжении многих месяцев типичные явления чередования периодов, когда нервная система работала на уровне если и пониженном, то во всяком случае близком к норме, с периодами, когда деятельность резко ослабевала. Вот чрезвычайно характерные последствия экстирпации надпочечников.

Особенно интересно, что такие явления наблюдались на протяжении 5—6 месяцев после операции, а далее наступала некоторая компенсация, некоторое приближение к нормальному уровню деятельности, но достаточно было произвести вторичную операцию, т. е. удалить еще небольшие части оставшихся надпочечников, как последствием этого являлось повторение той же картины.

Таким образом, мы вправе утверждать, что те явления адинамии, которые являются характерными для животного, лишенного надпочечников, находят свое отражение также и в корковой деятельности, т. е. что корковая деятельность такого животного должна быть характеризована как адинамичная, астеническая нервная деятельность. Были опыты, когда условнорефлекторная деятельность проявлялась одним первым рефлексом, после чего она оказывалась заторможенной.

Таким образом, целый ряд признаков характеризует это адинамическое состояние коры головного мозга при большом, серьезном поражении надпочечников.

В последнее время важные данные получены Л. О. Зевальдом, который изучал влияние экстирпации паращитовидных желез. Здесь тоже выявлен чрезвычайно интересный момент. Экстирпация паращитовидных желез, конечно, производилась с таким расчетом, чтобы не вызвать у животного смертельной картины тетании, поэтому часть паращитовидных желез была оставлена. На первых порах обнаружилось, что удаление части паращитовидных желез повело к нарушению кальциевого обмена: имело место снижение кальция в крови. Каких бы то ни было существенных отклонений в деятельности нервной системы видеть не удалось, в том числе и в отношении условнорефлекторной деятельности. Но когда животное было посажено на провокационную диету, когда был устранен, по возможности, кальций из пищи и были даны значительные количества мяса, то после некоторого периода пребывания на этой провокационной диете у животного обнаружились отчетливые признаки тетании с тоническими судорогами, а затем картина тетании упорно развивалась и привела к смерти в течение 8—10 дней. В этом

периоде провоцированной тетании наблюдались резкие отклонения условнорефлекторной деятельности от нормы.

Эти отклонения опять-таки сводились к тому, что наблюдалось очень резкое снижение условных рефлексов, наблюдалось нарушение баланса между возбуждением и торможением, угасательный процесс изменился в своей длительности, непрерывное угасание развивалось быстрее.

В периоды улучшения, когда животное возвращалось на нормальную пищу, или в начальной стадии провокационной диеты всегда наблюдались экзальтация условнорефлекторной деятельности и удлинение времени угасания.

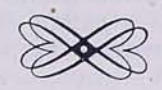
Таким образом, мы являемся свидетелями того, что все эти нарушения как нервных, так и гуморальных механизмов регуляции резчайшим образом отражаются на корковой деятельности и хотя не исключают ни одного из нормальных элементов условнорефлекторной деятельности, однако создают для коры головного мозга такие условия, которые снижают ее функциональные свойства и вместе с тем ведут к развитию тех характерных патологических отклонений, которые описаны были Иваном Петровичем в результате изучения корковой деятельности и которые прекрасно укладываются в рамки основных теоретических толкований, предложенных Н. Е. Введенским для нервного волокна. Мы можем с уверенностью говорить о том, что речь идет о нарушении основных функциональных свойств коры головного мозга.

Итак, перед нами встает факт, что все те поражения, о которых я говорил и которые носят характер или удаления важнейших органов внутренней секреции, или нарушения их нервных приборов, или травмирования регулирующих отделов мозга, дают картину нарушения корковой деятельности в сторону ослабления нервного процесса и нарушения баланса с превалированием торможения. Это превалирование торможения нужно рассматривать не как первичный процесс, а как результат ослабления возбудительного процесса.

Но чрезвычайно важным явилось бы, конечно, получение таких картин, которые свидетельствовали бы об обратных возможностях, которые давали бы возможность толковать явления как experimentum crucis. В этом направлении нами предпринято сейчас исследование. Так, в работе В. С. Дерябина созданы условия для того, чтобы имела место хроническая, постоянная ирритация симпатической нервной системы в шейной ее части, а в дальнейшем мы намерены осуществить ряд работ в таком же направлении в другой лаборатории и с другими сотрудниками. Сейчас я позволю себе сослаться на опыты М. К. Петровой, которые касаются влияния симпатомиметических веществ на течение корковых процессов. М. К. Петрова уже успела опубликовать данные, касающиеся симпатомиметина, этого продукта расщепления белковой молекулы, который вызывает целый ряд симпатомиметических эффектов (И. П. Чукичев). В настоящее время Петрова работает и с фармакологическими симпатомиметическими веществами (эфедрин, бензедрин) и во всех случаях видит одну и ту же картину. Эти симпатомиметические вещества создают явления, диаметрально противоположные тем, которые видел Асратян при экстирпации верхнего шейного симпатического узла и которые получала Лившиц при удалении мозжечка, а Гзгзян при удалении надпочечников, т. е. имеют место восстановление ослабленной нервной системы, усиление контраста между тормозным и возбудительным процессами, уточнение дифференцировочных процессов. Влияние симпатомиметических агентов может быть характеризовано как повышающее функциональные свойства коры мозга.

Если дальнейшие исследования в этом направлении как с применением фармакологических симпатомиметических агентов, так и с хронической ирритацией симпатического нерва приведут к аналогичным результатам, то мы вправе будем утверждать, что действительно при экстирпации и раздражении симпатической нервной системы мы констатируем противоположные влияния. Однако особенно важно иметь в виду возможность противоположных эффектов одного и того же агента в зависимости от того, каков исходный фон, потому что для симпатической нервной системы, как и для мозжечка, является характерным действие в двух противоположных направлениях в зависимости от фона, на который падает воздействие. Ослабленные эффекты усиливаются, сильные эффекты ослабляются. Это бесспорно доказано на примере влияния на вегетативные процессы, на функциональные свойства мышц и нервов (К. Л. Поляков). Этого же мы можем ждать и в отношении условнорефлекторной деятельности. Этот момент очень отчетливо выступил в опытах Лившиц. Между двумя собаками, имевшими некоторые типовые различия, обнаружилась и разница в последствиях экстирпации мозжечка.

В заключение я позволю себе только выразить уверенность, что хотя этот путь изучения не является, конечно, основным при изучении высшей нервной деятельности, но вместе с тем он абсолютно необходим. Если мы хотим правильно подойти к вопросам патологии, если мы хотим оказать клиницистам действительную услугу и помочь в анализе тех сложных и трудных явлений, которые имеют место в психиатрической и нервной клиниках, то мы не можем ограничиваться изучением только самой схемы высшей нервной деятельности и самой динамики корковых процессов, а должны выяснить и все те физиологические моменты, которые обусловливают собой благополучное или неблагополучное состояние головного мозга.



УЧЕНИЕ О ВЫСШЕЙ НЕРВНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ[1]

Из проблем, которые особенно успешно развивались в России и дали пышный расцвет во время советского строя, прежде всего надо назвать те, которые разрабатывались И. П. Павловым и его учениками.

Учение о высшей нервной деятельности Иван Петрович начал разрабатывать систематически с 1903—1904 гг. Первые подготовительные шаги он сделал еще в 1901 г. К моменту начала прошлой мировой войны учение это было уже развито и обосновано в такой мере, что получило всеобщее признание.

Однако то, что разработано Иваном Петровичем в области учения о высшей нервной деятельности до первой мировой войны и до Октябрьской революции, как по объему материала и богатству идей, так и по использованию этого учения в интересах медицины составляет лишь небольшую часть всего учения И. П. Павлова.

Если не считать самого первоначального обоснования учения о высшей нервной деятельности, то наиболее важные моменты приходятся на послереволюционный период.

Что именно было сделано И. П. Павловым в дореволюционный период? Он показал, что можно объективным путем изучать высшую нервную деятельность животных, что путь этот оправдывается не только легким, быстрым и успешным накоплением ценного фактического материала, вполне укладывающегося в рамки естественнонаучной трактовки, но и возможностью удовлетворительно разрешить ряд вопросов физиологии и патологии высшей нервной деятельности.

Иван Петрович на основе собранного фактического материала установил несколько положений о работе коры больших полушарий головного мозга и охарактеризовал несколько основных процессов, которые составляют базу всей динамики высшей нервной деятельности. В то время он ограничился констатацией четырех основных правил. Он говорил о правиле образования временных связей, о правиле обязательного развития различных форм внутреннего торможения в противовес образованию условных связей, о правилах иррадиации и концентрации возбуждения и торможения. К этому сводились те механизмы, при помощи которых он старался объяснить всю динамику высшей нервной деятельности.

Большое число работ было посвящено выяснению условий и хода иррадиации возбудительного и тормозного процессов и различным формам выработки внутреннего торможения (угасания, условного торможения, дифференцировки, запаздывания). Определялись границы дифференцировочной способности в различных рецепторах. Было показано,

---

[1] Написано накануне 7 ноября 1942 г. (Казань). Опубликовано в сб. «Успехи биологической науки в СССР за 25 лет». Изд. АН СССР, М.—Л., 1945, стр. 14—27; то же в кн.: Вопросы высшей нервной деятельности. Изд. АН СССР, М.—Л., 1949, стр. 374—396. (*Ред.*).

как проявляется столкновение возбудительного и тормозного процессов в форме образования «рефлекса на время».

Работа И. П. Павлова была направлена на то, чтобы показать, каким образом два основных процесса — процесс возбуждения и процесс торможения, сталкиваясь друг с другом и взаимно устраняя друг друга, в конце концов позволяют не только образовывать новые временные связи, но и обеспечивают временный характер их, возможность постоянного изменения возникающих связей и неуклонного приспособления их к новым условиям. Эта изменчивость в смысле постоянной переработки раз возникающих рефлекторных связей и составляла основу учения И. П. Павлова.

Далее были изучены механизмы образования следовых условных рефлексов второго и третьего порядка; были выяснены условия, при которых возникают рефлексы второго порядка или развивается условное торможение.

Вот те данные, которые были добыты И. П. Павловым до революции. Однако среди этих основных данных уже в то время накопился ряд фактов, который послужил основанием для очень больших проблем, разработанных Иваном Петровичем в послереволюционный период. Сюда прежде всего относятся наблюдения, касающиеся патологических явлений в сфере высшей нервной деятельности.

Еще на первых этапах работы, изучая дифференцирующую способность различных анализаторов, Иван Петрович обнаружил, что слишком большое перенапряжение дифференцирующей способности, т. е. слишком большое перенапряжение тормозного процесса, обеспечивающего дифференцировку, может вызвать у животного развитие патологических явлений, которые Иван Петрович несколько позже характеризовал как «срывы». Животное, обнаруживавшее очень хорошую, тонкую дифференцирующую способность, под влиянием перенапряжения начинает терять ее. Все ранее выработанные дифференцировки оказываются разрушенными, и животное или реагирует положительно на все раздражители, в том числе и на отдифференцированные, или на все отрицательно, в том числе на те раздражители, которые ранее являлись положительными.

Вот этот первый случай развития патологических явлений в результате перенапряжения тормозного процесса был отмечен Иваном Петровичем и в дальнейшем использован.

Второй случай развития патологического состояния, с которым И. П. Павлову пришлось встретиться, имел место, когда Иван Петрович вместе с М. Н. Ерофеевой попытался электрическое раздражение, связанное с болевым моментом, связанное с разрушительным действием на организм, превратить в условный раздражитель пищевого рефлекса. Тут обнаружилось, что при применении тока средней силы, дающего отчетливую оборонительную реакцию, нельзя образовать пищевой условный рефлекс. Произошло столкновение двух безусловных рефлексов: оборонительного и пищевого. На первых порах в этих опытах не удавалось выработать условный пищевой рефлекс. Животное отказывалось от еды. Защитный оборонительный рефлекс доминировал над пищевым. Оказалось, что столкновение пищевого и оборонительного рефлексов не только препятствовало выработке нового условного рефлекса, но начало оказывать влияние на всю условнорефлекторную деятельность. Нужно было применить ряд специальных приемов, чтобы предотвратить общее нарушение всей ранее выработанной условнорефлекторной деятельности. Из этого положения И. П. Павлов и М. Н. Ерофеева легко вышли: ослабив,

с одной стороны, силу электрического раздражения, а с другой стороны, ограничив животное в еде, они изменили относительную силу рефлексов, которых добивались, после чего никаких патологических явлений уже не развивалось.

Приведенные факты заставили Ивана Петровича систематически изучать патологические явления методом условных рефлексов и оправдали мысли, высказанные им еще в первом докладе на Международном съезде врачей в Мадриде (1903 г.), докладе, названном «Экспериментальная психология и психопатология на животных».

Особый раздел составляли попытки И. П. Павлова связать высшую нервную деятельность собаки с отдельными областями коры больших полушарий и найти ответ не только на основной вопрос, каким отделом осуществляется условнорефлекторная деятельность, но и на вопрос о локализации функций в коре больших полушарий.

С вопросами локализации связано было изучение последствий разрушения отдельных частей мозга. На протяжении нескольких лет И. П. Павлов все свое внимание сконцентрировал на работах, связанных с полным или частичным удалением коры больших полушарий. Длительно наблюдая оперированных животных, имевших уже до того выработанную систему условных рефлексов, или пытаясь выработать у них новые условные рефлексы, И. П. Павлов наткнулся на большое число отдельных фактов, которые свидетельствовали о том, что вопросы локализации решаются значительно труднее, чем казалось на первых порах. Обнаружилась большая динамичность явлений, наблюдаемых в послеоперационный период.

После всякого оперативного вмешательства сначала наблюдался период большой изменчивости, когда изо дня в день картина менялась и отсутствовавшие сначала функциональные отношения постепенно восстанавливались. Эти факты можно было объяснить тем, что выпавшие функции были только заторможены операционной травмой. Этот начальный период восстановления от оперативного вмешательства переходил в период временной стабильности, когда на протяжении многих дней подряд можно было видеть наличие определенных функциональных отношений. Позднее имели место явления, свидетельствовавшие о возникновении в мозгу нового патологического состояния. Ставшие как будто стабильными отношения начинали нарушаться. Обычно эти явления приводили к взрыву судорог, к развитию эпилептических припадков, которые в подавляющем большинстве случаев заканчивались смертью животного. Те случаи, когда не было летального исхода, в большинстве своем были связаны с терапевтическим вмешательством, с тем, что животному давали глубокий наркоз, или с тем, что под глубоким наркозом производили новую операцию — вырезание рубцов, спаивающих мозговое вещество с окружающими мягкими тканями и костями. Удаление рубцов давало отчетливое улучшение в состоянии животного.

В тех немногих случаях, когда удавалось сохранить жизнь животного после судорожных припадков, опять-таки приходилось наблюдать период большой изменчивости и неустойчивости, когда на протяжении не только дней, но даже нескольких часов можно было отмечать колебания в состоянии животного. Особый интерес представляли те животные, у которых после такого бурного судорожного припадка жизнь сохранялась на долгое время, но обнаруживались явления тяжелой инвалидности, выступали на сцену постоянные колебания и отклонения в высшей нервной деятельности то в сторону улучшения, то в сторону ухудшения. На этом материале И. П. Павлов выяснил ряд положений, кото-

рые характеризовали патологический процесс в центральной нервной системе животных, перенесших мозговые операции. Он установил ряд явлений, которые стал называть фазовыми явлениями и аналогировал их с фазами развивающегося парабиоза, установленными Н. Е. Введенским. Состояние нервной системы, при котором слабые раздражители действовали сильнее раздражителей сильных, Иван Петрович сравнивал с парадоксальной фазой Н. Е. Введенского. В тех случаях, когда раздражители независимо от своей физической силы давали равный эффект, он видел фазу уравнительную.

Таким образом, уже в раннем материале дореволюционного периода были элементы того, что могло потом составить основу патологии высшей нервной деятельности. Однако все это было в совершенно зачаточном состоянии и далеко не могло фигурировать как развитое учение.

Таково было положение до Октябрьской революции. Первые месяцы после Октябрьской революции характеризовались остановкой, почти полным застоем в работе. В связи с гражданской войной и сопровождавшими ее тяжелыми бытовыми условиями в ленинградских лабораториях было холодно, не было корма для животных, не было людей для работы. Но постепенно начали съезжаться сотрудники, налаживалось питание животных. Однако условия жизни и работы оставались очень тяжелыми до тех пор, пока в это дело не вмешался В. И. Ленин. Распоряжением Владимира Ильича как председателя Совнаркома была создана специальная комиссия для обеспечения работы И. П. Павлова. Это сразу повело к пышному развитию деятельности Ивана Петровича.

Лаборатории были обеспечены и топливом и кормом для животных, сотрудникам были созданы улучшенные условия существования. Была достроена специальная лаборатория со звуконепроницаемыми камерами. Работа закипела.

Следует подчеркнуть еще одно важное обстоятельство, которое отразилось на развитии учения о высшей нервной деятельности в послереволюционный период. В последние годы первой мировой войны и в период Временного правительства И. П. Павлов, не имея оснований много времени проводить в лабораториях, так как сотрудников было очень мало и условия для работы были не особенно благоприятны, стал часть своего времени уделять посещению психиатрической больницы в Удельной, где директором был его товарищ доктор А. В. Тимофеев. Под руководством А. В. Тимофеева и В. П. Головиной, впоследствии сделавшейся преданной сотрудницей Ивана Петровича, Павлов стал знакомиться с психиатрическим материалом. Он не делал из этого никакого шума и говорил, что не вмешивается в вопросы психиатрии. Он только посещал психиатрическую клинику, наблюдал больных, руководствуясь советами и указаниями психиатров, и старался вникнуть в то, что представляет собой душевнобольной и каков подход к этому душевнобольному со стороны врачей.

Впечатления, которыми он делился, заключались прежде всего в признании исключительного героизма психиатров — это первое, о чем стал говорить Иван Петрович.

Второе, что признал И. П. Павлов, это, с одной стороны, умелый подход к душевнобольным, а с другой стороны, полное отсутствие какого-нибудь ясно очерченного, правильного представления о сущности душевных заболеваний. В этом отношении Иван Петрович сразу встал в известную оппозицию к теоретическим представлениям психиатров. Он думал, что ему удастся внести новую струю и помочь психиатрам разобраться в сложной картине душевных болезней, которая им совер-

шенно недоступна и непонятна, потому что они исходят из психологических предпосылок, из психологических обоснований психопатологии.

Что же удалось И. П. Павлову сделать в послереволюционный период? По каким направлениям пошло развитие его работ и что принесло нового учение о высшей нервной деятельности за последние 25 лет? Прежде всего надо отметить, что по количеству публикаций три четверти материала, собранного Иваном Петровичем, падает на послереволюционный период.

Что же сделано по существу? За этот 25-летний период И. П. Павлову вместе с сотрудниками удалось развить и уточнить учение о высшей нервной деятельности прежде всего в чисто физиологическом направлении. Во-первых, И. П. Павлов совместно с Д. С. Фурсиковым ввел в это учение еще одно физиологическое понятие, до того времени им упущенное, — понятие об индукции. Понятие это существовало в физиологии органов чувств и было там достаточно хорошо обосновано. Но Иван Петрович игнорировал его, потому что он, как физиолог, к учению об органах чувств относился недостаточно почтительно, считая, что учение о процессе возбуждения в органах чувств, как основанное на субъективном материале, не заслуживает особого внимания и особой ценности не представляет. Эти взгляды в значительной степени объясняются тем, что И. П. Павлов, встав на позицию объективного изучения высшей нервной деятельности, объявил войну субъективизму во всех его формах, а с другой стороны, тем, что он был мало знаком с этой областью знания. Изучение физиологии органов чувств требовало много времени и специального уклона мысли, а мысли Ивана Петровича были направлены в другую сторону. Однако факты в конце концов должны были восторжествовать и то, что было правильно констатировано в физиологии органов чувств субъективным методом, не могло не оправдаться при изучении объективным методом, тем более, что объективная констатация явлений индукции уже была известна для спинальных рефлексов.

Рано или поздно И. П. Павлов пришел к признанию процессов индукции и включил это понятие в свой научный обиход. В настоящее время ни одно явление высшей нервной деятельности, наблюдаемое как на нормальном, так и на патологическом материале, не находит себе объяснения без того, чтобы для этого не была привлечена на помощь индукция.

Второе важное достижение послереволюционного периода — это изучение синтетических условных рефлексов, изучение синтетической деятельности больших полушарий.

Если в дореволюционный период внимание И. П. Павлова было направлено на изучение анализатора как аппарата, помогающего дифференцировать явления внешнего мира, разлагать их на отдельные частности и обеспечивать животным возможность дифференцированного подхода к явлениям, то в послереволюционный период Иван Петрович обратил свое внимание в значительной степени на то, чтобы изучить способность центральной нервной системы производить обратную работу, работу синтеза, работу образования известных комплексов и обеспечения организму возможности реагировать на комплексные раздражения.

Надо сказать, что попытки изучения синтетической деятельности больших полушарий делались и в дореволюционное время, но тогда дело ограничивалось отдельными попытками, сравнительно простыми. Первая большая работа, направленная на изучение различных проявлений синтетической деятельности, была осуществлена в послереволюционный период и легла в основу нескольких новых представлений И. П. Павлова, представлений, которые могут быть характеризованы как учение о си-

стемности. Тут особенно надо отметить данные Э. А. Асратяна и П. С. Купалова.

Среди дальнейших достижений необходимо отметить учение о второй сигнальной системе. В дореволюционный период, пытаясь объяснить сложность высшей нервной деятельности у человека по сравнению с животными и у высших представителей животного царства по сравнению с низшими представителями, И. П. Павлов придавал особое значение рефлексам второго, третьего и четвертого порядка, т. е. условным рефлексам, образованным на основе условных же рефлексов. Он полагал, что, чем сложней и длинней будет эта цепь наслаивающихся друг на друга условных связей, тем сложней будет нервная деятельность, и этим думал объяснить разницу между человеческой высшей нервной деятельностью и высшей нервной деятельностью животных. Но вскоре он убедился в том, что этот момент не является принципиально важным.

В период после революции И. П. Павлов пришел к формулировке понятия о второй сигнальной системе, т. е. о системе словесных сигналов речевого или графического характера, лежащих в основе абстрактной деятельности, сигналов, возникших благодаря определенным социальным взаимоотношениям между людьми. Такой подход к исследованию высшей нервной деятельности человека правильно намечен Иваном Петровичем, но к изучению этой второй сигнальной системы он только успел приступить. В зачаточном состоянии находятся и успешные попытки в этом направлении А. Г. Иванова-Смоленского. Однако Иванову-Смоленскому удалось несомненно продвинуться дальше и его попытки заслуживают поощрения и дальнейшего развития.

Большое место в учении И. П. Павлова уделено вопросу о физиологических основах сна и сноподобных состояний, включая гипноз. Еще в дореволюционный период Ивану Петровичу с сотрудниками удалось обнаружить ряд условий, вызывающих у подопытных животных сон или сноподобные состояния: тепловые раздражения (О. С. Соломонов и А. А. Шишло), ограничение движений (Н. А. Рожанский), длительные однообразные раздражения (М. К. Петрова) и т. д. Но только в послереволюционный период он твердо установил, на основе новых богатых фактов, взгляд на сон как на разлитое внутреннее торможение, доказал общность явлений гипноза и физиологического сна, уловил общие черты сна, гипноза и патологических проявлений ослабленного мозгового вещества, а отсюда пришел к представлению об охранительном торможении и о защитной роли сна, результатом чего явилось новое теоретическое обоснование сонной терапии и широкое практическое ее использование.

Чем характеризуется послереволюционный период в области патологии высшей нервной деятельности?

Новые данные были получены как бы случайно. Они явились неожиданным результатом ленинградского наводнения 1924 г. Громадное большинство собак, находившихся в Институте экспериментальной медицины, подверглось этому бедствию, они были в катастрофическом положении, когда вода угрожала им и вот-вот должна была затопить. В последний момент подоспела помощь, все животные были спасены. К удивлению экспериментаторов, на следующий день после этого события у некоторых собак вся высшая нервная деятельность оказалась резко измененной и расстроенной. Эти факты легли в основу попыток И. П. Павлова систематически изучить вопрос о неврозах. Сейчас их особенно необходимо иметь в виду при истолковании госпитального материала.

Изучая последствия боевых повреждений, связанных с ранениями мозга, нельзя упускать из виду два рода явлений. Во-первых, следует помнить, что И. П. Павлов, проникая с экспериментальными целями чистым, асептическим хирургическим ножом в головной мозг собаки, обнаружил, несмотря на асептичность раны и хороший уход, развитие сложных патологических состояний, которые характеризуются описанной выше сменой фаз. Во-вторых, нужно иметь в виду, что обнаруженные И. П. Павловым тяжелые патологические состояния, явившиеся в результате пережитого наводнения, развились под влиянием одной только разыгравшейся на глазах у животных катастрофы, хотя сами животные не получили никакой травмы. Они находились под угрозой затопления, и этого момента было достаточно для того, чтобы вызвать тяжелые патологические явления. Повторяю, это сейчас особенно нужно иметь в виду при учете того, что имеет место при боевых повреждениях. Все, кто сейчас пытается разобраться в сложной картине последствий боевых повреждений, должны учесть эти два момента и оценить тот тщательно разобранный экспериментальный материал, который имеется в работах И. П. Павлова и его сотрудников по этим двум вопросам. Без учета этих данных правильных выводов по патологии центральной нервной системы сделать нельзя. Приведенные положения должны рассматриваться как два важнейших этапа в развитии учения о высшей нервной деятельности. Явления, обнаружившиеся под влиянием ленинградского наводнения, заставили И. П. Павлова обратить особое внимание на изучение неврозов у человека, потому что этот путь давал ему возможность изучения общих расстройств деятельности нервной системы, не связанных ни с перерывом нервных путей, ни с локальными ранениями, ни с воспалительными явлениями, ни с явлениями расстройства кровообращения; этот путь давал ему возможность наблюдать реакцию нервной системы на чрезвычайно тяжелые раздражения и изучать в чистом виде функциональные расстройства. Отсюда понятны его тяга к клинике неврозов и то большое внимание, которое он уделял этому разделу работы.

В этом отношении интересно высказывание самого Ивана Петровича в одной из бесед со мной в последний год его жизни. Он говорил: «Вот в отношении нервной клиники, в отношении неврозов мы в благоприятном положении. Ясно чувствую, что то, что я получил в лабораторном эксперименте, дает мне полное основание для того, чтобы толковать патологические явления у невротиков, и даже таким опытным клиницистам-невропатологам, как С. Н. Давиденков, и я приношу пользу и открываю глаза на многое. Что же касается психиатрии, то тут я чувствую, что наш уровень знания сейчас еще недостаточен, и много-много придется ломать голову для того, чтобы разобраться в этой чрезвычайно сложной области. Тут ни я не могу в достаточной мере понять психиатров, ни психиатры в достаточной мере не могут понять меня, и я чувствую, что наших сил и нашего материала далеко еще не хватает».

Эти высказывания Ивана Петровича нам тоже нужно иметь в виду, потому что не все то, что обнаруживается в клинике, может быть уже сейчас трактовано и изучено с точки зрения имеющегося в данный момент физиологического и патологического материала, и мы должны очень дифференцированно подходить к нашим советам и рекомендациям в отношении терапии душевных заболеваний.

Еще одно явление, обнаруженное в условиях лабораторного эксперимента, но связанное с изучением патологии высшей нервной деятельности, было отмечно И. П. Павловым за последние годы. Если при изучении нервных расстройств, которые обнаруживались в травмированной

нервной системе, И. П. Павлов на первых этапах работы ограничивался теми фазами, которые описаны были Н. Е. Введенским (уравнительная фаза и парадоксальная фаза), то в дальнейшем факты натолкнули Ивана Петровича на новую мысль, на новую формулировку, которая не могла иметь места в учении Н. Е. Введенского, но для понимания человеческой патологии мозга имеет большое значение. Речь идет о явлении, которое Иван Петрович назвал у л ь т р а п а р а д о к с а л ь н о й ф а з о й. Она выражается не в том, что изменяется соотношение между раздражителями различной интенсивности, а в том, что условно выработанные положительные и отрицательные сигналы меняются своими ролями. В условиях лабораторного эксперимента это выражается в том, что у животного пропадают условные положительные рефлексы: раздражители дают нулевую или резко ослабленную реакцию, а заторможенные дифференцировочные раздражители, которые давали нулевой эффект, дают высокий эффект. Этим явлениям И. П. Павлов придавал большое значение и привлекал к ним внимание при трактовке целого ряда невротических состояний и бредовых явлений. Это обстоятельство в настоящее время является чрезвычайно важным. Разобраться в картине каких бы то ни было нарушений функций центральной нервной системы, будь то нарушения, вызванные органическим разрушением мозгового вещества, будь то явления воспалительного характера, связанные с глубокими изменениями в нервной системе, будь то, наконец, чисто функциональные, невротические явления, понять что-либо во всем этом без учета ультрапарадоксальных отношений невозможно. Во многих случаях неврозов, возникающих на почве ненормальных семейно-бытовых или социальных отношений, выступают явления, которые иначе как с точки зрения этой ультрапародоксальной фазы объяснены быть не могут. Эти же патологические отношения могут иметь место и в клинике боевых повреждений, как функциональных, так и органических. Я думаю, что даже в таких вопросах, как вопросы афазии, апраксии, аграфии, алексии (особенно в случаях, функциональных по своей природе), этому обстоятельству нужно придавать большое значение.

Следующий важный момент, который выступил в учении о патологии высшей нервной деятельности за этот период, составляет возможность искусственного вызова патологических состояний.

Заслугой М. К. Петровой является то, что ею на основе предварительного систематического изучения неврозов была сделана попытка искусственно вызвать невротическое состояние у собак. С этой целью было использовано несколько приемов: с одной стороны, ослабление нервной системы путем кастрации, с другой стороны, перенапряжение высшей нервной деятельности и, наконец, прием создания тяжких воздействий на животное в форме применения сильных физических раздражителей и в форме сбрасывания животного с большой высоты, что симулировало падение — травма физическая была исключена тем, что животное принималось на сетку. Оказалось, что действительно таким искусственным созданием катастрофического положения можно добиться появления невротических состояний, в частности фобий.

Сейчас М. К. Петрова работает в Ленинграде и сопоставляет свои старые данные с наблюдениями над влиянием тех внезапных сильных раздражений, которые имеют место в Ленинграде в связи с войной.

Учение И. П. Павлова о патологии высшей нервной деятельности привело к тому, что появилась возможность не только помощи нервной клинике, но и более правильной оценки физиологических явлений.

Если раньше учитывали силу возбуждения и торможения и их уравно-

вешенность, то патологические отклонения побудили остановить внимание на вопросе подвижности нервного процесса. Уже в старом материале были к тому предпосылки, которые выражались в том, что процесс иррадиации возбуждения и торможения оказался различно протекающим во времени. С первых же шагов бросилось в глаза, что иррадиация возбудительного процесса по центральной нервной системе и концентрация его протекают в относительно короткий срок, тогда как иррадиация и концентрация тормозного процесса протекают в сравнительно большие сроки. Вариабильность между отдельными представителями животных в отношении подвижности тормозного процесса оказалась чрезвычайно большой. Эти временные отношения можно характеризовать примерно так: если для полной иррадиации возбудительного процесса по большим полушариям требуется время в секундах, то иррадиация тормозного процесса занимает минуты, а у некоторых собак колебания могут быть от 1—2 до 12 мин. Среди собак попадались отдельные индивидуумы, у которых можно было проследить распространяющуюся по большим полушариям волну тормозного процесса на протяжении 10—15 мин.

Вопрос о подвижности следует считать весьма существенным. С одной стороны, это понятие характеризует процессы возбуждения и торможения как различно протекающие во времени, а с другой стороны, — оно может лечь в основу характеристики высшей нервной деятельности отдельных индивидуумов.

Эти первоначальные данные нашли потом большое применение. Оказалось, что попадаются нервные системы, у которых вообще смена процессов возбуждения и торможения, иррадиация процессов торможения и возбуждения, освобождение нервной системы от наличных состояний требуют большого времени. В связи с этим у И. П. Павлова явилась мысль оценивать нервную систему по признаку подвижности. Он говорил о чрезвычайно подвижных нервных системах и о чрезвычайно инертных, а также о явлениях «застойного» возбуждения и торможения при патологических состояниях.

Большим достижением в послереволюционный период явилось учение о типах нервной системы. Имея в своем распоряжении три таких понятия, как понятие силы возбудительного и тормозного процессов, понятие об их взаимной уравновешенности и понятие о подвижности нервных процессов, И. П. Павлов составил себе суждение о том, что различные индивидуумы могут быть охарактеризованы как обладающие этими свойствами нервной системы в различных степенях. Громадный нормальный и патологический материал, который проходил перед И. П. Павловым, заставил его подумать о группировке нервных систем по каким-то признакам, потому что ясно выступали различное поведение, различная реактивность животных при одних и тех же внешних условиях. Само изучение предмета давало те критерии, которые неизбежно должны были быть приложены к каждой нервной системе, чтобы оценить ее качество. Синтетическим выводом из этих данных было создание учения о типах нервной системы, которое Иван Петрович в течение последних лет усиленно развивал и которое легло в основу его попытки построить генетическое изучение высшей нервной деятельности. Выделив несколько типов нервной системы, И. П. Павлов поставил перед собой вопрос: откуда берутся эти типовые особенности? Характеризуют ли они собой определенный наследственный тип нервной системы, или являются результатом жизненных условий, условий роста и развития, или, наконец, являются проявлением того и другого? И в какой мере эти два момента оказываются замешанными в формирова-

нии каждой индивидуальной нервной системы? Иван Петрович различал два понятия: склад нервной системы и тип нервной системы. Типом нервной системы он считал те наследственно передаваемые свойства нервной системы, которые являются генетически обусловленными и составляют основу данной нервной системы. Под складом нервной системы он понимал ту конечную картину, которая развивается на основе, с одной стороны, наследственно обусловленных свойств, а с другой стороны, тех явлений, которые имели место в процессе развития данного индивидуума и могли эту наследственную картину до известной степени изменить. Идея о генетическом изучении высшей нервной деятельности и о возможности тщательной оценки условий формирования склада нервной системы является продуктом работы последних лет жизни И. П. Павлова и целиком может быть отнесена к числу достижений послереволюционного периода. Громадные успехи были достигнуты Иваном Петровичем в этом направлении. Он оставил целый ряд критериев для оценки типов нервной системы. После смерти Ивана Петровича его учение продолжает разрабатывать коллектив сотрудников в Колтушах. К сожалению, война оборвала эти исследования. Но надо надеяться, что та небольшая часть генетического стада собак, которая сохранилась в Колтушах, даст возможность продолжать работу. К счастью, все представители важнейших основных линий пока живы.

Изложение успехов физиологии в области высшей нервной деятельности за послереволюционный период было бы неполным, если бы мы не упомянули двух больших ответвлений от основного учения И. П. Павлова.

Первое ответвление — это сравнительная физиология высшей нервной деятельности. Сам Иван Петрович, работая в основном на собаках, включил в сферу своего внимания также обезьян и грызунов (мышей); его ученики, частью в его лабораториях, частью в других, распространили этот метод изучения высшей нервной деятельности на целый ряд представителей животного царства. Мы можем упомянуть работы Ю. П. Фролова на рыбах, Е. М. Крепса на асцидиях, Н. А. Попова и Б. И. Баяндурова на голубях, П. М. Никифоровского и Э. А. Асратяна на амфибиях и рептилиях и Г. А. Васильева и А. Н. Промптова на различных представителях птиц.

При рассмотрении сравнительно-физиологического материала необходимо строго различать два подхода. Один подход, чисто физиологический, имеет своей конечной целью характеристику высшей нервной деятельности данной систематической группы животных. Сопоставление этих данных с целью выявления путей эволюции высшей нервной деятельности составляет сущность второго подхода. Мы можем гордиться тем обстоятельством, что, развивая учение И. П. Павлова, мы делаем попытки создать эволюционную физиологию высшей нервной деятельности.

Возникший в Сухуми питомник обезьян, превратившийся впоследствии в Субтропический филиал ВИЭМа, дал возможность целому ряду лиц осуществить естественное стремление охватить объективным методом изучение высшей нервной деятельности обезьян как в обстановке лабораторной, так и в обстановке природной, как при условиях изоляции, так и в условиях стадных, а кроме того, начать изучение онтогенетического развития высшей нервной деятельности обезьян.

Большой и очень ценный материал накоплен и по методу условных рефлексов, и путем наблюдения за поведением и взаимоотношениями животных в вольерах и на свободе. Но наиболее ценный с эволюционной точки зрения материал получен, конечно, в Колтушах, где на протяже-

нии почти десяти лет проводилось систематическое и разностороннее изучение высшей нервной деятельности человекообразных обезьян шимпанзе (Роза и Рафаэль).

Изложить в кратком очерке этот огромный материал нет возможности. Приходится ограничиться лишь указаниями на то, что наряду с богатством собранных фактов и абсолютной их точностью этот материал ценен по самой постановке проблем, по плану исследований и по объективной трактовке. Это дает возможность, с одной стороны, перекинуть мост от высшей нервной деятельности низших позвоночных к человеку на основе фактов, добытых по единому в основном и по адекватному в деталях для каждого уровня методу, с другой стороны, сохранить и оправдать ту оригинальную и плодотворную точку зрения, которую создали у нас в стране Сеченов и Павлов, и еще раз в новой форме противопоставить ее зарубежным течениям.

Особенный интерес представляет то, что в Институте эволюционной физиологии в Колтушах наряду с этим удалось организовать изучение высшей нервной деятельности других филетических линий, именно птиц, характеризующихся параллельным и почти равноправным участием условнорефлекторных и инстинктивных форм поведения (Г. А. Васильев, А. Н. Промптов), и насекомых, в истории эволюции максимально развивших инстинктивную деятельность и почти не использующих пластичной формы деятельности условнорефлекторной (С. И. Малышев, Б. А. Оксенов, Р. А. Мазинг), хотя и сохранивших способность к выработке условных рефлексов (В. В. Алпатов).

Второе важное ответвление — это отклонение в сторону изучения высшей нервной деятельности человека. Сам И. П. Павлов мечтал об этом, но подходил чрезвычайно осторожно к переносу данных на человека. Только путем тщательного изучения клинического материала он подошел к трактовке вопросов высшей нервной деятельности человека.

Некоторые попытки в этом направлении были сделаны его учениками. Среди них нужно отметить исследования проф. Н. И. Красногорского, который с 1907 г. лабораторным путем изучал высшую нервную деятельность детей различных возрастов от момента рождения до 7—10-летнего возраста по методу условных пищевых рефлексов. Заслугой проф. Красногорского является то, что он систематически, шаг за шагом, проследил на детском материале все основные детали динамики высшей нервной деятельности и параллельно с работой И. П. Павлова на животных создал учение о высшей нервной деятельности растущего человеческого организма. Ему удалось установить возраст, до которого имеет место параллелизм в высшей нервной деятельности детей и животных, и указать границу, когда наблюдаемые отличия требуют иного подхода к детскому мозгу по сравнению с мозгом животного. Значительная часть работы Красногорского и его учеников падает на последние 25 лет.

Другую большую группу в этом направлении составляют исследования А. Г. Иванова-Смоленского и его сотрудников. Эти исследования нужно разделить на две категории: одна посвящена изучению высшей нервной деятельности детского организма, другая — деятельности патологически измененной нервной системы взрослых. Иванов-Смоленский пользовался другими критериями, а именно критериями, связанными с речевой сигнализацией. Школе Иванова-Смоленского удалось установить, что при некоторых степенях дезинтеграции центральной нервной системы у больных создается такое упрощение высшей нервной деятель-

ности, которое позволяет подойти к человеческому мозгу на основе тех же показателей, с которыми подходят к ребенку лет четырех или к примитивным организмам. Приемы, которые являются неприемлемыми для изучения высшей нервной деятельности нормального человека, являются приемлемыми для изучения дезинтегрированной, качественно сниженной высшей нервной деятельности при некоторых формах душевных заболеваний. Иванову-Смоленскому удалось показать, что в этом случае упрощенный подход оправдывает себя и дает возможность точной качественной оценки и характеристики состояния высшей нервной деятельности душевнобольного. В этом большая заслуга Иванова-Смоленского.

Таково в схематическом виде широкое и пышное развитие за период последних 25 лет одной из важнейших проблем физиологии — учения о высшей нервной деятельности, созданного И. П. Павловым и разработанного главным образом в его собственных лабораториях и в лабораториях его ближайших, непосредственных учеников.

Для большей полноты обзора достижений в области изучения высшей нервной деятельности мы должны отметить деятельность ближайшего соратника и помощника И. П. Павлова — Е. А. Ганике. Его роль в школе Ивана Петровича совершенно особенная, своеобразная. На первых порах работы Ивана Петровича Е. А. Ганике обеспечивал ему всю физико-техническую сторону эксперимента. В последнее время Ганике со всем свойственным ему энтузиазмом занялся изучением высшей нервной деятельности у мышей. Им разработана непревзойденная автоматизированная методика исследования условных рефлексов у мышей в обстановке коллективного эксперимента. Он добился того, что можно вести эксперимент с мышами при отсутствии экспериментатора Подача раздражителей, смена их, изменения интервалов времени, подача корма — все это осуществляется автоматически и автоматически же каждый момент регистрируется. Автоматически регистрируется и ответная реакция группы мышей. Вернувшись через сутки, экспериментатор получает кимограмму со всеми соответственными отметками. Получаемый в эксперименте статистический материал Ганике анализирует математически. Уже сейчас удалось установить, что основные закономерности высшей нервной деятельности, установленные И. П. Павловым на слюнной железе собаки, справедливы и для мышей в той форме эксперимента, как его применил Е. А. Ганике.

В заключение считаю необходимым упомянуть некоторые данные в области высшей нервной деятельности, полученные вне стен павловской лаборатории и лицами, не принадлежавшими к числу его непосредственных учеников.

Прежде всего следует напомнить о той сложной и многолетней борьбе мнений по поводу постановки экспериментов и трактовки явлений, которая происходила между И. П. Павловым и В. М. Бехтеревым. Нет никаких оснований вдаваться сейчас в детали спора. Важно только отметить, что, несмотря на значительное расхождение во мнениях, несмотря на известную борьбу, существовавшую между ними, сформировалось несколько групп учеников той и другой школы, которые нашли общие пути и общий язык. В этом отношении я должен подчеркнуть, во-первых, направление, созданное учеником Бехтерева Н. М. Щеловановым, который, подобно Красногорскому и Иванову-Смоленскому стал изучать вопросы высшей нервной деятельности в ее онтогенетическом развитии; им были систематически прослежены те изменения, которые высшая нервная деятельность претерпевает от момента рождения до бо-

лее позднего возраста. Эволюционный подход к этому вопросу у нас в стране в значительной мере осуществлен Щеловановым. Позднее вопрос был вдумчиво и широко развит помощником его, безвременно погибшим Н. Л. Фигуриным. Эту линию работ нельзя не подчеркнуть, как в высшей степени плодотворную, важную и давшую хорошие результаты. В последние годы совместными силами Физиологического института им. Павлова и лаборатории Фигурина начато изучение высшей нервной деятельности однояйцевых близнецов со дня их рождения.

Нужно отметить и цикл работ В. П. Протопопова как над изучением повадок у животных, так и по применению данных павловского учения к трактовке некоторых патологических состояний у душевнобольных.

Новую струю в учение И. П. Павлова внес Н. А. Попов, прибавив к числу тех рецепторов, которые были использованы Иваном Петровичем для образования условных связей, еще одну систему, игнорировавшуюся до него: именно, он выработал и подверг изучению условные рефлексы на раздражение вестибулярного аппарата внутреннего уха. В последнее время Э. Ш. Айрапетянц и К. М. Быков представили большой материал по выработке условных рефлексов с различных внутренних органов за счет интероцептивных афферентных волокон.

В числе значительных достижений советских физиологов в области физиологии высшей нервной деятельности необходимо отметить еще: 1) богатейший материал школы К. М. Быкова, которая, изыскав подходящие приемы для образования условных рефлексов на различные внутренние органы, еще раз показала универсальный характер принципа временных связей и дала ряд интересных случаев регуляции деятельности внутренних органов со стороны коры больших полушарий; 2) данные, свидетельствующие о возможности выработки условных рефлексов на базе химического возбуждения корковых центров, а именно данные В. А. Крылова об условнорефлекторной рвоте и сне на базе действия морфия, данные А. О. Долина об условнорефлекторных эпилептических приступах на базе действия камфары и условнорефлекторной каталепсии на базе действия бульбокапнина; 3) богатейший материал лаборатории Э. А. Асратяна по пластичности нервной системы; 4) установление В. Я. Кряжевым чрезвычайно важного факта образования условных рефлексов у собак, присутствующих при выработке условных рефлексов у других собак, факта, подтвержденного М. П. Штодиным в отношении обезьян; 5) обширные, глубоко продуманные исследования Ю. М. Конорского над двигательными условными рефлексами; 6) исследования П. К. Анохина по методу свободного выбора; 7) исследования С. М. Доброгаева по физиологии речи, устанавливающие связь между учением Павлова и теорией Н. Я. Марра.

Вот те важнейшие течения в изучении высшей нервной деятельности, которыми мы обязаны последнему 25-летнему периоду.

Сейчас мы стоим на чрезвычайно важном этапе, когда основные положения павловского учения о высшей нервной деятельности должны быть широко проверены на обширном военном материале. Этот материал открывает, конечно, совершенно исключительные возможности для оценки правильности и основных положений павловского учения и тех выводов, которые он делал в отношении клиники. Нашей задачей сейчас является правильное собирание фактического материала, правильное освещение его и правильная трактовка в свете всех тех ценных основных положений, которые были выдвинуты И. П. Павловым и его сотрудниками. Задача эта очень трудная, но вместе с тем и благодарная. В какой мере нам удастся решить эту задачу, покажет будущее.

ОБ АФФЕРЕНТНЫХ СИСТЕМАХ[1]

В процессе собеседования с некоторыми товарищами, частью моими сотрудниками, частью сотрудниками ВИЭМа, мы затронули некоторые вопросы общей физиологии нервной системы и общей физиологии органов чувств, и выяснилось, что ряд вопросов может быть по-разному трактован только потому, что люди подходят к ним с различных точек зрения.

Вместе с тем целый ряд вопросов может возникнуть по различным поводам, связанным с поражениями нервной системы, как функциональными, так и органическими. В связи с этим появилась потребность, по-видимому с обеих сторон, о некоторых этих вопросах потолковать. Было вынесено предложение, чтобы я некоторые свои соображения, может быть в значительной степени общеизвестные, в значительной степени давно уже установленные, здесь изложил, а другие лица, заинтересованные в этом вопросе, высказали бы свои суждения. И таким образом мы обменялись бы опытом, что помогло бы разобраться в тех сложных картинах нервных поражений, которые приходится наблюдать в результате военных действий.

Я решил остановиться на вопросах общей физиологии **афферентных систем**. Как вы знаете, афферентные системы являются очень разнообразными и многочисленными и играют разнообразную роль в деятельности животного и человеческого организмов. Обладая, с одной стороны, целым рядом общих признаков и общих свойств, они наряду с этим проявляют **известную специфичность**, которая ведет к тому, что к их изучению приходится подходить совершенно различными путями, что в результате их деятельности происходят изменения в организме, определенные состояния и сдвиги в состоянии, которые резко отличают одну афферентную систему от другой. Вместе с тем мы знаем, что все эти многочисленные афферентные системы **не функционируют изолированно** друг от друга, и мы вынуждены, говоря о деятельности той или иной афферентной системы, всегда считаться с тем, какое влияние эта афферентная система оказывает на остальные системы, не вызывает ли раздражение этой афферентной системы каких-либо существенных изменений в других системах, в какой мере работа данной афферентной системы обусловлена активным или пассивным состоянием других афферентных систем.

Вот в основном те вопросы, о которых мне хочется поговорить. Эти вопросы имеют очень мало общего с тем пониманием общей физиологии органов чувств, которое является в данный момент доминирующим в современной, особенно зарубежной, физиологии и основано главным образом на изучении отдельных систем.

---

[1] Доклад на конференции врачей в клинике нервных болезней ВИЭМа 8 июня 1944 г. В кн.: Вопросы высшей нервной деятельности. Изд. АН СССР, М.—Л., 1949, стр. 397—419. (*Ред.*).

Принято в настоящее время делить афферентные системы на несколько категорий. Общим для всех этих афферентных систем является то, что они представляют собой системы нервных волокон, которые на периферии связаны с теми или иными рецепторными аппаратами. Каждое нервное волокно получает серии импульсов возбуждения со стороны этих периферических рецепторов, которые мы, в свою очередь, рассматриваем как своеобразные трансформаторы энергии, специфически организованные, своеобразно устроенные и способные вырывать из окружающего мира те или иные формы энергии и трансформировать их в процессе нервного возбждения, или, иначе говоря, под влиянием этих форм энергии генерировать серии импульсов.

Каждый рецептор под влиянием того или иного толчка, исходящего из окружающей среды, производит более или менее значительную серию импульсов, дает разряды, которые приводят в действенное состояние афферентное волокно, а это афферентное волокно проводит импульсы в форме потока или нервного возбуждения к центральной нервной системе. Путем повторного переключения через синаптические системы с другими нейронами возбуждение доносится до высших отделов центральной нервной системы, — в отношении высших животных млекопитающих приходится говорить о коре головного мозга. Таким образом возбуждение, вызванное внешним раздражением, через большой ряд нейронов достигает высших отделов центральной нервной системы.

Принято в настоящее время, с одной стороны, рассматривать порознь различные отрезки, входящие в состав этого сложного тракта, с другой стороны, рассматривать всю афферентную систему от периферического рецептора до высшего представительства в коре головного мозга как единый прибор, который не может быть понят при дробном, частичном изучении отдельных отрезков. Они в совокупности представляют собой орган, который по предложению Ивана Петровича, мы в последнее время обозначаем словом «анализатор».

Вся совокупность однородных рецепторов, связанных с ними афферентных волокон с промежуточными станциями в центральной нервной системе и с конечным корковым представителем составляет тот или иной анализатор.

Мы различаем в настоящее время три категории этих рецепторов, связанных с ними афферентных систем и в конце концов — анализаторов. Именно, большую категорию рецепторов на поверхности организма животного, находящихся под влиянием различных агентов внешней среды и обозначаемых термином экстероцепторы; категорию рецепторов, выстилающих внутреннюю поверхность наших полых органов, обозначаемых как интероцепторы, и третью категорию, так называемые проприоцепторы, которые находятся в динамически работающих органах и приводятся в действие именно теми процессами, которые связаны с деятельностью данного органа. Сюда относятся проприоцепторы двигательного аппарата, расположенные в сухожилиях мышц, в суставных связках, в сократительной части мышечного вещества, проприоцепторы вестибулярной части внутреннего уха, наконец, проприоцепторы внутренней поверхности кровеносного русла.

Рецепторы этих трех категорий находятся в таких условиях, что каждый из них в любой момент может быть приведен в действие, может получить повод к возбуждению и к посылке серии импульсов в соответствующее афферентное волокно.

Жизнь нашего организма представляет собой очень сложную, динамическую, вечно изменяющуюся картину. Эти изменения обусловлены непрерывными потоками импульсов, возникающих в различных рецепторах под влиянием толчков из внешнего мира или из собственных органов, импульсов, притекающих в конце концов к центральной нервной системе и воздействующих на эту центральную нервную систему, которая находится в каком-то своеобразном состоянии, состоянии частью активном, частью пассивном с вечно изменяющимся расположением очагов покоя и деятельности.

Возникает вопрос, каким образом эти миллионы импульсов, которые со всех сторон поступают в нашу центральную нервную систему, как они в конце концов друг с другом мирятся, как они используют то огромное общее поле, которое предоставляется всей нашей центральной нервной системой в ее стволовой и подкорковой части и в коре мозга. Раз эти импульсы притекают сюда, они не могут не приходить в известное взаимодействие. В связи с этим возникает вопрос, как на это реагирует организм в целом.

Весь этот сложный тракт не представляет собой чего-то изолированного, а, как вы знаете, афферентные системы связываются в центральной нервной системе с различными клеточными образованиями, которые являются источником импульсов, протекающих в центробежном направлении и вызывающих работу различных органов. Это система эфферентных волокон, которые приводят в деятельное состояние те или иные эффекторные аппараты.

Структура мозга такова, что под влиянием каждого раздражения, действующего на тот или иной рецептор, нервные импульсы, достигшие в конце концов центральной нервной системы, имеют возможность на различных уровнях переключиться через коннекторные нейроны на эфферентную систему и привести в деятельное состояние те или иные органы.

И опять возникает вопрос, как же деятельность этих органов будет согласована друг с другом, не вступят ли эти органы в какой-то конфликт друг с другом и не окажут ли они каких-то вторичных влияний друг на друга.

Можно ли себе представить изолированную деятельность какого-либо рецептора и соответствующего афферентного волокна и одного какого-либо эфферентного волокна? Всем нам, конечно, ясно, что, поскольку речь идет о целом, нормальном или хотя бы даже частично поврежденном и находящемся в патологическом состоянии организме, мы о такой изолированной деятельности какого-либо одного рецептора или даже целой рецепторной группы и целой афферентной системы или рефлекторной дуги никогда говорить не можем.

Первый существенно важный вопрос, который всегда приходится иметь в виду, это вопрос, являющийся камнем преткновения для многих односторонне думающих людей, ведущих почему-то грандиозные споры о том, должна ли быть признана рефлекторная теория или должна быть признана теория целостности, как будто бы между этими двумя понятиями — понятием рефлекторного механизма и целостностью организма — существует противоречие.

Узость ума заставляет некоторых людей (например, Лешли) думать, что деятельность рефлекторного аппарата может быть сужена до того, что одному клеточному элементу может быть передана волна возбуждения. Это представление, которое возникает не столько у тех, кто дорожит рефлекторной теорией, сколько у тех, кто почему-то восстает против нее

и приписывает своим противникам то, чего они вовсе не думают. Всегда приходится оговариваться, что когда мы говорим о простом рефлексе, то мы надеваем на себя шоры, закрываем глаза на все, что происходит кругом, и концентрируем внимание на одном каком-либо кусочке организма. Но если я сейчас разговариваю в этой аудитории, то из этого не следует, что я считаю весь остальной мир несуществующим. Я адресуюсь к данной группе лиц, но я знаю, что кругом живут и другие люди и что на мои слова может быть более сильная реакция, положительная или отрицательная, за этими стенами.

Так же точно и при изучении рефлекторной деятельности. Если мы концентрируем наше внимание на одном рефлекторном акте, например на действии слюнной железы под влиянием раздражения ротовой полости кислотой, то из этого вовсе не следует, что другие органы, кроме слюнной железы, не осуществляют при этом своей деятельности. Мы знаем, что такое раздражение может вызвать и слезотечение, чихательные и кашлевые рефлексы, рефлекс выплевывания и даже очень сложную деятельность верхних конечностей, направленную на то, чтобы убрать и отмыть эту кислоту. Так что от самого суженного представления о рефлексе слюнной железы мы очень легко переходим к представлению о чрезвычайно сложной и разносторонней деятельности организма в ответ на одно и то же раздражение. Мы знаем, что степень участия различных эффекторных аппаратов может быть резко различна в зависимости от количественного выражения раздражителей.

Когда нам, сторонникам рефлекторной теории, начинают говорить, что мы якобы забываем о целостности организма, то это, кроме улыбки, ничего не может вызвать. Никто из нас не забывает о целостности организма, и мы только так и представляем, что *каждый рефлекторный акт*, протекающий по определенным законам, с вовлечением определенных эфферентных путей и эффекторных приборов, вовлекает предварительно в деятельное состояние всю центральную нервную систему и в большей или меньшей степени отражается на всем организме.

С другой стороны, попадаются лица, которые само понятие о целостности считают чем-то одиозным и людей, говорящих о возможности вовлечений всей нервной системы, считают чуть ли не еретиками.

В процессе исторического развития организмов выработались определенные отношения, которые приводят к тому, что любое мимолетное, ограниченное, локальное раздражение, вызвавшее поступление импульсов по изолированной группе афферентных волокон к центральной нервной системе, дает повод, с одной стороны, к чрезвычайной *генерализации эффектов*, генерализации, которая не имеет границ и фактически захватывает всю центральную нервную систему, и, с другой стороны, приводит к тому, что, несмотря на такое генерализованное вовлечение всей центральной нервной системы, все-таки отдельные участки ее оказываются в исключительном положении. Эти участки могут передать возникшее в них возбуждение по эфферентным волокнам рабочим органам, тогда как в других участках возникает процесс торможения, который заставляет их скрыть свое возбуждение и впасть в такое своеобразное состояние, которое внешне не сопровождается проявлением возбуждения.

То же самое мы видим и в индивидуальном развитии каждого организма, когда в определенных молодых отделах центральной нервной системы, еще не «законсервированных» историческим процессом, на наших глазах слагаются аналогичные отношения, возникают новые генерализованные реакции и превращаются в уточненные, в специализиро-

ванные, проториваются новые пути проведения, создаются определенные очаги временного динамического торможения и в результате создаются те тонкие координационные отношения, которые дают нам основание говорить об отдельных рефлекторных дугах.

Все дело заключается в том, что нельзя противопоставлять идею целостности организма идее специфической рефлекторной деятельности. Это явления взаимно связанные. Нет рефлекторной деятельности без той генерализации, о которой мы говорили, и без вовлечения в участие целого организма, так же как нет безграничного обобщения без сопутствующей специализации каких-либо приборов и хотя бы временного использования различных отделов нервной системы как специфически работающих.

Отсюда вытекает необходимость признания того, что нервная система, будучи единой, неразрывной системой, во всех своих частях теснейшим образом связана и способна реагировать на любое раздражение, пришедшее с какой-либо изолированной одиночной точки на поверхности тела или внутри организма, генерализует возбуждение, разбрасывает его повсюду, вовлекает все в деятельное состояние и вместе с тем претерпевает внутри себя какие-то изменения, нами рассматриваемые как борьба процессов возбуждения и торможения, которая приводит к возникновению определенных временных динамических функциональных картин и структур.

Отсюда, конечно, ясен другой вывод, что ни одно раздражение, падающее на тот или иной рецептор, никогда не может пройти бесследно для эффектов всякого другого раздражения: ответная реакция организма всегда будет обусловлена не только тем, что данный раздражитель в данный момент с данной интенсивностью воздействовал на данный рецептор, а будет определяться всей той картиной, которая создана в центральной нервной системе в результате ряда предшествовавших и ряда одновременно действующих раздражений.

Наш организм не может быть поставлен в какую-то изоляцию, при которой мы действительно могли бы воздействовать одним раздражителем. Организм находится под массой влияний и из окружающей среды, и из наших внутренних органов, и из наших различных рабочих аппаратов. Следовательно, мы должны говорить о взаимодействии экстероцепторов с интероцепторами, о взаимодействии интероцепторов с проприоцепторами, о взаимодействии проприоцепторов с экстероцепторами.

Затем внутри каждой из этих категорий мы можем и должны говорить о взаимодействии отдельных систем: проприоцепторов двигательного аппарата с проприоцепторами вестибулярного аппарата, афферентных систем от различных внутренних органов между собой.

Говоря об экстероцепторах, мы можем перечислить все те формы энергии, которые субъективно воспринимаются нами из внешнего мира; мы можем назвать фоторецепторные, сонорецепторные, тангорецепторные, терморецепторные и тому подобные системы.

Возникает вопрос, в чем выявляется это взаимодействие различных афферентных систем? На каких механизмах оно зиждется и какие из этого последствия иногда могут возникать?

Прежде всего тут приходится остановиться на одном важном вопросе: в сравнительной физиологии и физиологии человека возникает очень часто вопрос, обладает ли данный орган той или иной чувствительностью? Например, спрашивают, обладает ли такой-то орган болевой чувствительностью?

Довольно ходовое представление гласит, что некоторые органы, в особенности внутренние органы, болевой чувствительностью не обладают. Выводы делаются на том основании, что хирурги убеждаются во многих случаях, что если под наркозом провести начальную часть операции, связанную с повреждениями покровов, мышц, некоторых оболочек, допустим мозговых оболочек, затем снять наркоз, привести человека в бодрствующее состояние, то можно на некоторых органах манипулировать без того, чтобы это вызывало какие-либо реакции со стороны больного.

В частности это касается мозга. Мозговые хирурги производят подготовительную часть операции под наркозом, а потом снимают наркоз и остальную часть операции проводят в мирной беседе с оперируемым пациентом. То же самое касается сердца и брюшных внутренностей. Но вправе ли мы сделать вывод, что никакой чувствительностью эти органы не обладают? Опыт показывает, что эти же органы могут стать виновниками самых жесточайших болей, какие только знакомы человечеству. При определенных состояниях вы получаете оттуда резкие болевые эффекты.

Ряд соображений заставляет думать, что в данном случае речь идет именно о таком основном, сложившемся веками взаимодействии между рецепторами внутренних органов и экстероцепторами, что масса импульсов, постоянно притекающих к центральной нервной системе со стороны экстероцепторов, оказывает определенное тормозящее влияние на центральную нервную систему и вступает в определенные реципрокные отношения с внутренними органами, подавляя реакцию организма на импульсы, исходящие из внутренних органов. Поэтому при обычных условиях мы со стороны внутренних органов болевого чувства не получаем.

Точно так же мы получаем в норме очень смутные субъективные ощущения со стороны наших внутренних органов, да и то мы не знаем, отнести ли их на внутренние органы или на окружающие их ткани. Ощущение переполнения, тяжести в желудке мы испытываем, но мы не ощущаем острого раздражения, подобного раздражению звуками нашего слухового аппарата, или светом зрительного аппарата, или прикосновением, термическим воздействием на кожный покров. Из этого, однако, не следует, что внутренние органы лишены афферентных систем. Одним из блестящих методов выявления тех или иных афферентных систем там, где речь идет о животных организмах, к субъективному миру которых доступ нам закрыт, является метод образования условных рефлексов. К. М. Быков с большой армией сотрудников разработал в последние годы, как вы знаете, этот вопрос об интероцепторах нашего организма. Со стороны любого внутреннего органа могут быть выработаны условные рефлексы, если над этим систематически работать.

Если мы субъективно не воспринимаем в обычных условиях массы импульсов, исходящих из внутренних органов, то это не является доказательством того, что там нет афферентных систем. Невропатологи и психиатры хорошо знают, что и без каких-либо патологических процессов во внутренних органах могут несколько измениться взаимоотношения в центральной нервной системе. По некоторому общему для центральной нервной системы принципу отношения могут извратиться.

Мы сейчас знаем большое число самых разнообразных, казалось бы, ничего общего между собой не имеющих примеров, когда вся деятельность центральной нервной системы выявляется в извращенном виде, т. е. то, что должно было возбуждать, тормозит, а то, что должно тор-

мозить, возбуждает. То, что мы обычно воспринимаем субъективно, куда-то исчезает, а то, чего мы обычно субъективно не воспринимаем, целиком захватывает наше внимание и делается господствующим в нем.

Психиатры хорошо знают, что у некоторых душевнобольных можно видеть картину, когда человек сидит в глубоком ступоре и не реагирует ни на какие внешние раздражения. Вы можете его колоть, толкать, тормошить — он не реагирует ни на что. Он субъективно не воспринимает этих раздражений, а весь находится под впечатлением тех импульсов, которые исходят из внутренних органов, и на этом строит целые сложные бредовые картины: представляет себе, что у него сидит дьявол в животе, девственная особа считает себя забеременевшей и т. д.

Целый ряд ипохондрических состояний представляет собой проявление деятельности наших интероцепторов, которые в нормальных условиях бывают подавлены массой импульсов, исходящих из внешнего мира, а тут оказываются раскрепощенными, и вы имеете обратную картину: внешние раздражения не воспринимаются, потому что оказываются подавленными импульсами, исходящими из нормальных внутренних органов.

Вот этот принцип извращения, конечно, является в высшей степени важным. Я только напомню, что его давно знают невропатологи в виде так называемых истерических трансфертов. У больного наблюдается потеря чувствительности на одной стороне, а на другой стороне, наоборот, повышенная чувствительность. На другой день вы наблюдаете у него же обратную картину. Эти картины известны с библейских времен. А ключ, физиологическую трактовку этого явления, экспериментально обоснованную, мы находим у И. П. Павлова в его учении об ультрапарадоксальной фазе.

Для трактовки явлений, разыгрывающихся в центральной нервной системе, и в частности участвующих в высшей нервной деятельности, И. П. Павлов очень широко использовал те представления, которые были развиты Н. Е. Введенским на основе изучения главным образом нервно-мышечного прибора, в его учении о парабиозе.

Н. Е. Введенский построил свое учение о взаимоотношениях между возбуждением и торможением на этом простом нервном приборе и показал, что целый ряд наших воздействий, более или менее значительных по своей силе, может вызвать в нервном веществе функциональные изменения, которые слагаются из ряда последовательных фаз.

Сначала фаза повышенной возбудимости, затем фаза, когда соотношение между раздражителями различной интенсивности оказывается нарушенным, слабые и сильные раздражители дают равные эффекты, затем фаза, когда слабые раздражители оказываются более эффективными, чем сильные, — это парадоксальная фаза и затем фаза, когда полностью исчезает возбудимость, фаза наркотическая, фаза глубоко развившегося парабиоза.

Это отношение к раздражителям Иван Петрович проследил в целом ряде случаев, касающихся условнорефлекторной деятельности, и констатировал эти отношения как при различного рода патологических состояниях, так и при нормальной физиологической деятельности, при некоторых своеобразных условиях, например в переходных стадиях от бодрствования ко сну и обратно.

Если для нормального животного характерно подчинение закону силы, т. е. закону реагирования более сильным эффектом на сильные раздражители, чем на слабые, то при наступивших патологических или гипноидных состояниях мы констатируем или уравнительную

фазу, или фазу парадоксальную, или фазу полной бездеятельности. Однако последняя в центральной нервной системе может приобрести некоторые новые качества, которые нельзя было констатировать на нервном волокне.

В центральной нервной системе это легко удалось показать И. П. Павлову, когда оказалось, что с наступлением бездеятельности в здоровом участке возникает деятельное состояние в других частях. Нормально выработанные взаимоотношения между различными отделами нервной системы, носящие реципрокный характер, дают извращенные отношения.

Иван Петрович со своими сотрудниками показал, что здесь лежит в основе двоякий механизм. С одной стороны, переход возбуждения в глубокое тормозное состояние, а с другой стороны, создание индукционных отношений, индукционное возбуждение окружающих заторможенный пункт частей и в результате этого вовлечение в деятельность того очага, который был в норме заторможен.

Эти ультрапарадоксальные отношения, которые сейчас так хорошо изучены на бесконечно большом числе объектов, приобретают очень большое значение для истолкования целого ряда клинических симптомов, на первый взгляд, казалось бы, не имеющих ничего между собой общего. Иван Петрович применил это правило возникновения ультрапарадоксальных отношений, в частности, к психической сфере человека для объяснения извращенного поведения душевнобольных в бредовом состоянии; в толковании бредовых идей Иван Петрович очень большое значение приписывал этим ультрапарадоксальным отношениям.

Вот, следовательно, общая картина. Я позволю себе привести несколько частных примеров взаимоотношений между афферентными системами, которые приобретают большое теоретическое и практическое значение. Из таких обывательских, всем известных примеров можно привести взаимоотношения между системой n. olfactorii и носовых ветвей n. trigemini. Раздражение слизистой оболочки носа горчицей ведет к слезотечению, чиханию и кашлю. Но достаточно понюхать корку черного хлеба, чтобы все эти явления исчезли.

Другой случай — резкие болевые ощущения, какая-либо невралгия или каузалгия. Человек страдает от боли. Ему прикладывают в отдаленном участке тела термический раздражитель и получают различный эффект. У большинства каузалгиков нужно приложить мокрую, холодную тряпочку. На чем это основано? На взаимоотношении между холодовой и болевой чувствительностями. Боль стихает не только на данный отрезок времени, а иногда и впоследствии она оказывается в значительной степени уменьшенной. Есть невралгии, которые тоже резко ослабляются под влиянием холодового раздражителя.

Один врач, страдавший ишиасом, рассказал мне, что он случайно натолкнулся на этот способ лечения. Ни одно из примененных средств не помогало ему. Но вот однажды у него в квартире лопнула труба, хлынула струя холодной воды, и, когда он вынужден был встать, чтобы как-нибудь закрыть трубу, холодная вода облила ему больную ногу. У него в это время был сильный приступ ишиаса. Больной врач думал, что теперь погибнет, что к ишиасу присоединится простуда, но неожиданно почувствовал полное облегчение. С тех пор при наступлении болей он стал прикладывать холодные компрессы или лез в холодную ванну. Это случай простых взаимоотношений.

Мы должны различать эти взаимоотношения между мимолетными раздражителями, кратковременно действующими, и явлениями,

когда тонизированная афферентная система оказывает стойкое действие на центральную нервную систему и создает в ней определенный фон, на котором разыгрываются все остальные явления.

Мы имеем основание думать, что различные афферентные системы, с одной стороны, находятся в постоянной игре взаимоотношений под влиянием действующих внутренних и внешних раздражителей, на короткий срок выводящих из равновесия нервную систему. Эти взаимоотношения мы можем назвать фазическими взаимоотношениями и, с другой стороны, можем себе представить более длительные и стойкие взаимоотношения, более упорного тонического характера, как борьба интероцепторов с экстероцепторами.

Как известно, в аорте имеется большая рефлексогенная зона. Когда-нибудь эта система имеет покой? Конечно, нет. Пока организм живет, эта система рецепторов находится в непрерывном возбуждении, потому что сердце при каждом сокращении выбрасывает в аорту известную порцию крови, растягивает аортальную стенку и механически раздражает эти рецепторы. Кроме того, в артериальной системе создается постоянное высокое давление, поддерживающее стимуляцию аортальной рефлексогенной зоны.

В меньшей степени происходит то же самое в области каротидного синуса. Всюду из этой сосудистой системы во время работы сердца создаются условия для стимуляции рецепторов и для посылки импульсов в центральную нервную систему.

Спрашивается, проходят ли эти импульсы бесследно или могут как-либо сказываться? За первую треть этого столетия накопился очень большой материал, свидетельствующий о том, что эти рефлексогенные зоны являются источником тех импульсов, которые создают условия для поддержания нормального кровяного давления. Всякое нарушение кровяного давления, отклонение от средней нормы данного организма, ведет или к депрессорным, или к прессорным ответным реакциям.

Ограничивается ли дело этим? Оказывается, нет. Как выяснилось в дальнейшем, и дыхательная функция определяется импульсами, исходящими из тех же рефлексогенных зон.

В последнее время Б. Д. Кравчинским, сотрудником Кафедры физиологии Военно-медицинской академии, проведена очень интересная работа в сравнительно-физиологическом аспекте, которая показывает, что активность дыхательного центра поддерживается в значительной степени афферентными импульсами из области аорты, что явление автоматизма в значительной степени должно быть ограничено; во многих случаях, где мы привыкли считаться с автоматизмом, речь идет о рефлекторной деятельности, вызванной рецепторами, расположенными в различных участках, например рецепторами жаберного прибора у рыб, синокаротидного у других животных и т. д. И в конце концов оказывается, что целый ряд различных участков афферентных систем принимает на себя роль стимуляторов дыхательного центра и поддерживает его на том уровне возбудимости, который нужен для того, чтобы он функционировал.

Дальше оказывается, что мы обнаруживаем еще большее значение этих афферентных систем. Те же внутрисосудистые афферентные системы играют известную роль не только в поддержании дыхательного центра, но и в поддержании всей нервной системы на таком уровне функциональной способности, который нужен для того, чтобы осуществлялись рефлексы. А у некоторых животных выключение этих прессоцептивных аппаратов ведет к быстрому снижению функциональной способности

центральной нервной системы и к быстро развивающейся полной арефлексии.

Каждый раз, когда та или иная афферентная система оказывается в ненормальном состоянии, создается повод для нарушения нормального баланса центральной нервной системы, для нарушения его нормального функционального состояния.

Мы можем представить себе два диаметрально противоположных случая. С одной стороны, случаи коротких раздражений и быстро развивающейся реакции и, с другой стороны, картину длительной ирритации, которая может привести к повышению возбудимости, приводящей в свою очередь к неизбежному смазыванию всех координационных отношений и к такой крайней реактивности, которая носит явно патологический характер.

Мы знаем, что ирритация нервов может давать и явления адаптации того или иного прибора, и явления сенсибилизации. Целые десятки работ посвящены изучению вопроса о влиянии последовательно действующих раздражителей на состояние того или иного нервного прибора.

В области зрения и слуха мы имеем сейчас огромный материал, свидетельствующий о том, что эти две тенденции постоянно влияют, и в зависимости от интенсивности и длительности применяемых раздражений и от величины интервалов между ними вы можете привести одну и ту же анализаторную систему в два диаметрально противоположных состояния: адаптации и сенсибилизации. При некоторых соотношениях этих факторов мы создаем картину крайней сенсибилизации данного анализатора и доводим его до крайних степеней возбудимости. При этом создаются явления, сходные с теми, которые были описаны А. А. Ухтомским как явления доминанты, когда любое другое, раздражение будет восприниматься этим участком мозга и будет приводить его в дальнейшее возбуждение.

При создании таких доминантных очагов приходится считаться с двумя сторонами дела. С одной стороны, с крайней чувствительностью данного прибора и с его способностью реагировать на все, что происходит кругом, и выявлять свою реакцию явным образом. Та реакция на иррадиирующие волны возбуждения, которая в нормальных условиях не выявляется, при состоянии крайней сенсибилизации органа может вести к тому, что приводит его в активное, деятельное состояние.

Это явление в применении к болевой чувствительности занимает ведущее место в трактовке невралгии и каузалгии.

С другой стороны, приходится считаться с угнетающим влиянием этого очага на другие отделы мозга.

Затем существенный момент, который всплывает, это генерализация эффектов. Говоря о генерализации, мы опять должны представлять ее себе в двух направлениях. Прежде всего мы имеем дело с генерализацией в сенсорной сфере, которая будет выражаться в том, что раздражение любого рецептора даст эффект не только в соответствующем анализаторе, но и в других анализаторах. Это нормальное физиологическое явление, и встречаются люди, обладающие большой наблюдательностью или несколько повышенной возбудимостью, которые указывают, что одно раздражение зрительного прибора дает одновременно и известное слуховое ощущение, раздражение слухового прибора дает вместе с тем известное зрительное ощущение.

При патологических состояниях это может достигнуть очень значительных размеров. Каждый невралгик скажет, что у него боли усили-

ваются, после того как он что-либо съест, особенно горячее. И есть излюбленные места в каузалгии, конечно, тоже физиологически объяснимые. Почему каузалгия особенно любит верхние конечности, и именно область медиануса? Потому что этот нерв как раз берет начало от того сегмента, который иннервирует сердце — орган, непрерывно работающий и посылающий в этот сегмент постоянные импульсы, которые могут иррадиировать на соседние афферентные системы. Это один механизм.

Если мы примем во внимание еще и другой путь, который здесь замешан, аксонные связи между сердцем и соответствующим сегментом спинного мозга, то мы можем себе представить второй механизм постоянной сенсибилизации данного сегмента спинного мозга — этот путь, по которому идут импульсы от сердца через симпатическую цепочку.

В конце концов может создаться такая степень возбуждения и возбудимости данного сегмента мозга, что все остальное будет подавлено и картина примет характер каузалгического синдрома, при котором все усиливает боль и при котором человек не может найти себе покоя. Но удаление второго грудного симпатического узла сразу устраняет всю картину. Очевидно, большую роль играют, с одной стороны, адаптационно-трофическое влияние симпатических волокон по аксонной связи, а с другой стороны, и болевые волокна самого сердца, которые проходят через тот же узел во второй сегмент.

До сих пор я говорил о чисто функциональных взаимоотношениях между афферентными системами, которые обнаруживаются в настоящее время в очень большом числе примеров как в форме взаимоотношений между разными категориями афферентных систем и внутри каждой категории афферентных систем, так и в форме взаимоотношений внутри системы одной модальности.

Но, кроме этих взаимоотношений, мы должны считаться с тем, что раздражение каждой афферентной системы в историческом процессе развития данного вида установило определенную связь с теми или иными органами, и в частности с органами внутренней секреции, и каждое раздражение, падающее на поверхность нашего тела, может привести в деятельное состояние тот или иной эндокринный орган, а может быть, иногда и целую группу их.

Результатом этого может явиться наводнение организма гормонами, которое небезразлично для центральной нервной системы. В этом отношении особенно хорошо изученными являются протопатические виды чувствительности — болевая, термическая, половая. При раздражении этих афферентных систем идет поступление в кровь такого гормона, как адреналин, который вызывает очень существенные изменения в состоянии центральной нервной системы как возбуждающего, так и тормозящего характера вплоть до возможности создания полной арефлексии. Мы имеем основание сейчас утверждать, что и гипофиз, и притом как передняя, так и задняя доля его, и надпочечники, и яичники, и поджелудочная железа вовлекаются в деятельность при болевом возбуждении и, по всей вероятности, при половом возбуждении.

Это один из важных вопросов, который должен быть детально изучен. Мы должны непременно знать, какие афферентные приборы с какими эндокринными приборами стоят в непосредственной связи и через посредство каких эндокринных систем они могут влиять на органы нашего тела.

Эти влияния оказываются очень существенными. Для высшей нервной деятельности мы имеем все основания считаться с щитовидной железой, с половыми органами, с корой надпочечника и с паращитовидными железами. Для всего этого имеется конкретный материал, свидетельствующий о том, как резко нарушается условнорефлекторная деятельность центральной нервной системы при нарушении функций этих органов. Если они реагируют на те или иные афферентные импульсы, то ясно, что это не может бесследно пройти для организма.

Последний вопрос — о роли афферентных систем в химизме нервной системы и о вытекающих отсюда последствиях.

Мы должны считаться с тем, что все нервные элементы являются двустороннепроводящими. И если мы в обычных условиях привыкли говорить об афферентных и эфферентных системах, то только условно, в силу того, что эти системы волокон поставлены в такие условия, когда они получают импульсы к возбуждению с одного конца: афферентные — от рецептора, эфферентные — от центральной нервной системы.

В несколько искусственных условиях, и в частности в патологических условиях, речь может идти о раздражении нервных стволов на их протяжении.

В патологии военных травм это явление весьма распространенное. Образовался какой-либо рубец, давит на нервный ствол — и все волокна сначала подвергаются ирритации, а затем могут быть сдавлены до того, что становятся блокированными и не пропускают возбуждения. Но это не значит, что они не создают ирритации и что по обе стороны блокируемого участка не возникают участки возбуждения, которые поддерживают непрерывный поток импульсов как на периферию, так и в направлении к центральной нервной системе. Отсюда возникает целый ряд последствий чисто функционального характера и характера химического.

В лаборатории Н. И. Гращенкова несколько лет тому назад было показано, что система болевых нервов является системой, которая продуцирует гистамин, и ирритация болевых нервов дает в периферическом направлении продукцию гистамина.

Большинство волокон будет давать еще целый ряд известных и неизвестных химических продуктов. И это вовсе не должно проходить бесследно. В известных случаях речь может идти о том, что накопление того или иного вещества, являющегося нормальным продуктом жизнедеятельности данного нерва создаст явления трофических расстройств, а в центральной нервной системе может повести к стойким изменениям возбудимости.

Мы недаром говорим о существовании нормальной и патологической инертности нервной системы, — опять-таки понятие, установленное И. П. Павловым.

И. П. Павлов постоянно подчеркивал, что в определенных очагах нервной системы, а иногда и во всей центральной нервной системе может создаваться переход к инертному состоянию, когда подвижность нервной системы оказывается настолько ограниченной, что данная группа нервных элементов не в состоянии отделаться от того процесса, который возник.

Если в нормальном состоянии нервные элементы от возбуждения легко переходят к торможению и, наоборот, от торможения легко переходят к возбуждению, то в условиях развившейся патологической инертности мы имеем дело с таким состоянием, когда возникшее возбуждение не

может быть ликвидировано или создавшееся торможение не может быть сглажено.

Патологическая инертность может выразиться в том, что данная группа элементов будет реагировать торможением, вместо того чтобы реагировать возбуждением.

Важно помнить, что торможение не должно сидеть, как таковое, месяцами в каком-либо очаге. Данный очаг приведен в такое состояние, что на всякое раздражение он будет реагировать торможением.

Конечно, когда речь идет о патологическом состоянии, длящемся месяцами, не нужно думать, что там, как клин, сидит торможение, а это есть такое состояние нервной системы, при котором она на всякое раздражение будет отвечать торможением.

Но можно себе представить и другую картину. Я думаю, что некоторые случаи патологической инертности, а может быть, и некоторые случаи арефлексии должны найти себе объяснение в том факте, что нарушается или нормальное количественное продуцирование химических продуктов в нервной системе, или их своевременная уборка.

Тут мы приходим к вопросу о взаимоотношении между различными химическими системами, действующими в процессе нервного возбуждения.

Я позволю себе остановить ваше внимание на одном факте, который обычно ускользает от нас. Мы имеем богатый литературный материал, свидетельствующий о том, что в нервной системе как некоторые глиальные элементы, так и некоторые нервные элементы являются носителями различных химических субстанций в виде различного вида зернистости.

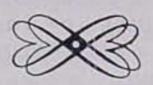
Исследования последнего времени заставляют думать, что определенные нервные элементы, во всяком случае некоторые из них, являются одновременно и нервными элементами в обычном смысле слова, и эндокринными органами. Ничего такого разительного в этом нет, это для нас привычно. Мы знаем, что и мозговое вещество, и вещество надпочечников происходит из одного вещества, из ганглий. Мы знаем, что адреналин, продуцируемый ими, является очень близким к тому медиатору, который в симпатических волокнах фигурирует и постоянно образуется. Бояться мысли о том, что нервные элементы могут продуцировать химические элементы и извергать их в окружающую среду, не следует. С этим обстоятельством нужно считаться, в особенности там, где речь идет о длительных ирритациях каких-либо участков мозга или периферических нервов. На это я особенно обращаю внимание.

Должен сослаться, с другой стороны, на данные, полученные в лаборатории К. М. Быкова, что раздражение центрального конца блуждающего нерва ведет к изменению состава крови (накопление биологически активных веществ), оттекающей по яремной вене. Это обстоятельство свидетельствует о том, что при раздражении центростремительного нерва, когда импульсы приходят в центральную нервную систему, идет большая химическая работа, которая может давать свои продукты в общий ток крови.

Мы сейчас имеем большой ряд данных, собранных А. М. Зимкиной и М. И. Сапрохиным, которые свидетельствуют о том, что значительная доля мозжечковых эффектов должна быть приписана химическим агентам, что, значит, наряду с обычным воздействием на другие отделы центральной нервной системы и на периферические органы чувств через нервные волокна мозжечок оказывает еще и известное влияние на все части тела через посредство кровеносной системы, выпуская какие-то физиологически активные вещества.

Стоят ли эти химические вещества в связи с секреторной работой каких-либо специфических клеток или представляют собой продукт обмена нервных элементов вообще, мы в настоящее время сказать еще не можем.

Вот в сущности те соображения, в значительной степени старые, давно всем известные, а отчасти новые, отчасти доказанные, отчасти гипотетические, которые я здесь позволил себе изложить только потому, что при учете всех этих обстоятельств легче толковать целый ряд сложных симптомов и сложных синдромов, с которыми приходится иметь дело сейчас при изучении органических поражений центральной нервной системы и функциональных ее расстройств. Мне кажется, что эти наши современные физиологические представления, как они ни скудны, все-таки заключают в себе много такого, что следует иметь в виду и за счет чего можно сделать себе, хотя бы отчасти, понятными сложные и трудные клинические проявления.



НЕСКОЛЬКО ЗАМЕЧАНИЙ ПО ВОПРОСУ О ВТОРОЙ СИГНАЛЬНОЙ СИСТЕМЕ[1]

В последние годы своей работы над изучением условных рефлексов И. П. Павлов выдвинул учение о второй сигнальной системе и склонялся к тому, что именно она и является той формой высшей нервной деятельности, той надстройкой над нервной деятельностью, которая характеризует человеческий мозг, человеческую высшую нервную деятельность и которая является отличительным признаком человека по сравнению со всем животным миром.

К великому нашему сожалению, И. П. Павлов очень мало успел разработать этот раздел учения о высшей нервной деятельности. Преждевременная смерть оторвала его от нас в те годы, когда он концентрировал свое внимание на вопросе о том, что именно отличает человеческую высшую нервную деятельность от высшей нервной деятельности животного с чисто физиологической точки зрения. Высказанные Павловым мысли не были оформлены им в законченном докладе либо в законченной статье. В значительной мере они высказывались на «средах», являясь достоянием только тех, кто постоянно посещал его «среды», причем остались в форме не выправленных им самим стенограмм.[2] В связи с этим создалось своеобразное и, мне кажется, подчас неправильное понимание второй сигнальной системы, а затем и некоторые неправильные выводы. Я хочу остановиться на этом вопросе не потому, что у меня имеется сейчас какой-нибудь новый фактический материал, который я мог бы предложить вашему вниманию: мое выступление надо рассматривать как попытку внести некоторую ясность в это понятие и тем самым помочь дальнейшей разработке этой важной проблемы.

Как вы знаете, И. П. Павлов подчеркивал, что сигнальная деятельность в целом является чрезвычайно важной стороной в жизни животных и человека, что она дает возможность проявить ту или иную деятельность раньше, чем агенты, органически связанные с деятельностью организма, окажут свое влияние на него. Сигнальная деятельность, выраженная в форме условных рефлексов, является одним из важнейших приемов индивидуального приспособления организма к внешней среде и к новым условиям существования.

В работах И. П. Павлова и его сотрудников мы имеем громадный материал, позволяющий нам анализировать и оценивать те физиологические механизмы, которые лежат в основе условнорефлекторной сигнальной деятельности и позволяют эту деятельность расчленить на несколько

---

[1] Доклад в Ленинградском обществе физиологов им. И. М. Сеченова 6 октября 1944 г. Вопр. общ. и клинич. невропатологии, т. 1, в. 1—3, 1946, стр. 5—12,; то же в кн.: Вопросы высшей нервной деятельности. Изд. АН СССР, М.—Л., 1949, стр. 420—431. (*Ред.*).

[2] «Среды» увидели свет в 1949 г., к 100-летию со дня рождения И. П. Павлова.

рядов, более или менее сложных и протекающих с различными особенностями. Тут приходится обратить внимание на условнорефлекторную деятельность, основанную на непосредственной связи раздражителей с безусловными рефлексами, условнорефлекторную деятельность, основанную на отставленных раздражителях либо на следах раздражения, на условные рефлексы второго, третьего и четвертого порядка, возникающие на базе уже выработанных ранее условных связей.

Возможность вырабатывать условные рефлексы на базе уже ранее выработавшихся условных рефлексов является очень важной для организма потому, что на ней строится та вторая сигнальная система, которая должна составить предмет этой статьи.

И. П. Павлов характеризует вторую сигнальную систему как сигнальную систему, основанную на использовании в качестве раздражителей не реальных объектов или действий, а их символов, их знаков, их показателей, которые заменяют собой реальные конкретные раздражители.

Разве эта сигнальная система основана на чем-то нереальном? Конечно, нет. Она тоже основана на использовании реальных раздражителей, но не являющихся определенными объектами окружающей среды, не являющихся определенными существами, с которыми приходится столкнуться живому организму, а являющихся раздражителями, которые в данное время и данной ситуации представляют собой знаки того или иного конкретного объекта или явления, существа или его действия.

Понятно, что для использования этих сигналов второй сигнальной системы требуется предварительная подготовка организма. Нельзя себе представить, чтобы какой-нибудь знак стал знаком чего-либо связанного с объектом, если бы конкретный предмет не был предварительно связан с ним в нашей нервной системе. О чем идет речь? Мы можем использовать в качестве стимулов для нашей деятельности не конкретный объект, действующий на наш зрительный либо слуховой прибор, либо на кожную поверхность, а словесный знак, который «обозначает» собой данный предмет или действие. Оказывается, что у высших существ, у человека, те физиологические эффекты, которые могут быть вызваны действием определенного пищевого раздражителя, могут быть вызваны и словесным знаком, которым данный предмет обозначается. Но для этого требуется, чтобы этот словесный знак был предварительно связан опять-таки временными связями с данным объектом; одно и то же пищевое средство может быть обозначено различными словесными знаками. Можно сослаться на различные языки — сколько существует различных языков и наречий, столько же слов для обозначения понятия «хлеб», и в зависимости от того, какое слово применяется в данном наречии, этот именно словесный знак сделается сигналом хлеба и человеческий организм будет иметь возможность проявить те реакции, которые он проявляет при виде или при запахе хлеба, либо при восприятии картины съедания этого хлеба другим человеком, либо под влиянием изображения хлеба в виде рисунка. Словесный знак может быть подан в различных формах; можно сказать его, либо написать его буквами, и т. д.

Итак, понятие второй сигнальной системы связано прежде всего с элементарными процессами, которые были приняты Павловым во всех трактовках высшей нервной деятельности, а именно с понятием временных связей, причем это понятие оказывается усложненным: 1) должна быть временная связь между словесным знаком и объектом или действием; 2) должна существовать временная связь между предметом и той или иной деятельностью человеческого организма: работой жевательного аппарата, хватательного аппарата и т. д. Таким образом, словесный

знак заменяет собой реальный конкретный объект и будет вызывать те действия, которые вызываются основными свойствами этого предмета.

Итак, разницы между второй и первой сигнальными системами нет в том отношении, что физиологически элементарный нервный процесс для обеих систем является одним и тем же. Мы имеем одновременное вовлечение ряда временных связей, укладывающихся в одну цепь.

Можно заменить словесный знак иным звуковым выражением либо оптическим изображением, заменить устную речь письменной, жестикуляторной, мимической и т. д. В связи с этим возникает ошибочное представление, с которым часто приходится встречаться. Это смешение второй сигнальной системы с речью. Само собой понятно, что использование словесных, речевых знаков становится возможным лишь при условии, если организмы обладают способностью произносить словесный знак, либо изображать его путем письма, и это вызывает ошибочное представление о том, что вторая сигнальная система тождественна человеческой речи. Ошибка заключается в следующем. Речевой акт представляет собой большую сложность, в которой мы различаем, с одной стороны, способность речепроизношения (сложный, комплексный моторный акт, ведущий к произношению членораздельной речи), а с другой стороны, осмысление речи, т. е. использование речевого акта для того, чтобы путем членораздельных звуков обозначить предметы и действия соответствующими названиями.

Сам по себе моторный акт речи — артикуляция — может быть развит у отдельных животных без того, чтобы за этим скрывалось осмысление. Достаточно привести в пример попугая, который обладает способностью довольно хорошей членораздельной речи, т. е. обладает способностью воспроизводить имитационным путем человеческие речевые звуки. Является ли это проявлением второй сигнальной системы? Конечно, нет. Здесь есть одно только звукопроизводство. Само по себе проявление речевой артикуляции еще не свидетельствует о смысловом элементе речи. А с другой стороны, мы можем себе представить ребенка, который неспособен правильно имитировать человеческую речь и из этой человеческой раздельной речи в состоянии воспроизводить лишь отдельные фонемы либо слова. Однако он свидетельствует своими движениями и своевременным применением этой примитивной речи, что он применяет эту речь не пассивно, под влиянием условных раздражителей, а как символику и обозначение конкретных предметов, либо конкретных действий. Тут уже выступают элементы второй сигнальной системы, когда основанный либо на звуковом, либо на оптическом восприятии символ, вступивший ранее во временную связь с тем или иным конкретным предметом или действием, начинает вызывать свойственные этому объекту или действию влияния на деятельность человека. Если иметь это в виду, то станет ясно, что при разработке вопроса о высшей нервной деятельности человека приходится изучать два совершенно различных вопроса: с одной стороны, изучать моторику речевого акта и способность к выполнению членораздельной речи, или моторику, направленную к выполнению тех или иных имитированных актов для изображения тех или иных предметов, и, с другой стороны, изучать те временные связи, которые вторично устанавливаются между уже готовыми комплексами условных связей, ранее выработанными в жизни индивидуального человеческого организма. Пока нет этого второго момента, нет и второй сигнальной системы, и все попытки считать изучение членораздельной речи самой по себе за изучение этой второй сигнальной системы должны считаться ошибочными и неудачными.

Из того, что я говорил, не следует, будто я хочу сказать, что можно при изучении второй сигнальной системы отбросить членораздельную либо письменную речь. Я хочу сказать только, что мыслимы случаи, когда вторая сигнальная система будет использовать другие механизмы.

Теперь я перехожу ко второй стороне дела, которая тоже часто ошибочно трактуется при изложении и разработке представлений И. П. Павлова.

И. П. Павлов проводил грань между людьми различного склада. Он характеризовал людей как людей с «художественным» складом и с «мыслительным» складом нервной системы. Он высказывался в том смысле, что люди художественного склада — это те, которые преимущественно используют первую сигнальную систему, действуют и живут в пределах конкретных фактов, а люди мыслительного склада используют преимущественно вторую сигнальную систему, живут и действуют в мире отвлеченных понятий. Из этого представления можно было бы сделать неправильный вывод о том, что художественная натура — это работники искусства и что последние имеют только первую сигнальную систему, а ученые и мыслители могут использовать вторую сигнальную систему. Это был бы неправильный вывод из представлений И. П. Павлова. В действительности Иван Петрович не так примитивно представлял себе дело. Когда он говорил о художественной и мыслительной натуре, он не имел в виду делить людей на представителей искусства и представителей науки, потому что и в искусстве вторая сигнальная система является доминирующей. Мы не можем назвать искусством простую примитивную сигнализацию, постукивание камнями или палочками для созыва своих подчиненных и совершения с ними каких-либо действий. Музыкальные произведения наших больших композиторов невозможно себе представить как простое проявление первой сигнальной системы. Разве мы не знаем, что комбинации звуков, которые предлагает музыкант своим слушателям, раскрывают смысловое содержание, что для этого используется огромный опыт человечества, приводящий к тому, что определенный комплекс звуковых раздражений вызывает определенное эмоциональное состояние у человека? Разве при этом не используются те звуковые раздражители, которые дают человеку определенный характер ощущения — приятного либо неприятного? Разве не создается при помощи музыкальной картины обстановка, при которой у человека возникают определенные переживания? В качестве самого блестящего образца можно привести «Страсти» Баха. Их нельзя слушать без того, чтобы не проникнуться рядом тяжелых переживаний, и человек воспринимает музыкальное произведение именно так, как этого хотелось бы автору. Музыкант, создавая свое произведение, выражает в нем известные мысли и чувства. Для того чтобы сделать это произведение понятным широким массам, выступает специальный докладчик и излагает то, что хотел вложить П. И. Чайковский или другой композитор в свое произведение, а музыкально грамотные люди, оценивая произведение, стараются выяснить, существует ли определенное смысловое содержание в тех музыкальных картинах, которые даются автором, соответствует ли музыкальная картина той идее, которую вложил композитор? Можно привести ряд примеров диссонанса между характером музыки и смысловым содержанием. Например, песенка Жермона из «Травиаты», где отец умоляет Виолету спасти его сына, отказавшись от него, и поет арию с веселым мотивом. Этот диссонанс для некоторых музыкальных людей часто непереносим. Я вспоминаю, как мне однажды пришлось слышать исполнение «Траурного марша» Шопена в темпе

фокстротного танца, — это было непереносимо потому, что это было использование звуковых раздражителей, комбинации звуков, написанных в определенном ритме, имеющих определенное содержание, которое дает отражение в наших эмоциях, для совершенно иных целей. Это было все равно, как если бы мы вздумали серьезное научное произведение читать нараспев на базаре.

Всем вышеизложенным я хочу сказать, что использование второй сигнальной системы имеет одинаковое место и в научном, и в художественном творчестве и, следовательно, вторая сигнальная система не характеризует научного творчества по сравнению с художественным, а характеризует более высокий уровень деятельности человека и может принимать различные формы и направления: в сторону искусства и науки, которые представляют собой два разветвления наивысших форм высшей нервной деятельности человека.

Для дальнейшей иллюстрации моей мысли позвольте привести пример опять-таки из музыкального творчества и музыкального исполнения. Музыкальному человеку можно дать ноты, и он будет исполнять данное произведение голосом или на музыкальном инструменте à livre ouvert, читая эти ноты так, как мы читаем книгу, потому что нотные знаки для него то же, что буквенные знаки в нашем письме, и они вызывают у музыкального человека сложные картины, которые мы получаем при чтении книги, и сложные голосовые или другие специальные моторные акты. Музыкально грамотный и музыкально творческий человек, услышав мелодию, может записать ее в виде нотных знаков. На одном из совещаний мы слышали рассказ Д. И. Похитонова о том, как творил П. И. Чайковский, который, гуляя по саду и читая стихотворения А. С. Пушкина, тут же заносил на полях книги нотными знаками ту музыкальную картину, которая у него возникла. Можно ли сказать, что вторая сигнальная система не является характерной для музыкального творчества? Следовательно, разграничение по признаку художественной или мыслительной натуры по Павлову не следует смешивать с разграничением на представителей искусства и науки, при котором речь идет о различных формах проявления второй сигнальной системы.

Последний момент, на котором я хотел бы остановить ваше внимание, это те механизмы, которые лежат в основе использования второй сигнальной системы и которые являются необходимыми для того, чтобы эта вторая сигнальная система приводила к созданию чего-то нового и обеспечивала то или иное проявление творческих способностей человека. Мне кажется, что для физиологической трактовки этого явления мы находим все необходимые элементы в учении об условных рефлексах, которые дал И. П. Павлов, именно в понятиях образования временных связей, иррадиации и концентрации возбуждения и торможения, индукции и выработки внутреннего торможения в различных его формах и проявлениях. Все эти элементы дают достаточное основание для того, чтобы представить себе механизмы, лежащие в основе второй сигнальной системы. Мне кажется, что ничего нового искать не приходится. Мы имеем дело со сложной организацией человеческого мозга, которая гарантирует многоэтажность функций. Я не хочу сказать, что я понимаю эту многоэтажность в буквальном смысле слова, но многослойное строение мозга допускает такое толкование: афферентные волокна, вступая в кору мозга, дают массу ветвлений, которые укладываются в две системы — радиальную и тангенциальную. Идущие с периферии импульсы, вступая в кору мозга, имеют возможность проникать на различные глубины, в различные слои, разливаясь одновременно по поверхности и охватывая

различные площади. Ни для радиального, ни для тангенцильного распространения возбуждения в коре мозга нет предела, и весь мозг представляет собой единую целостную систему, по которой фактически и осуществляется эта неограниченная иррадиация с охватом почти всей центральной нервной системы. Понятно, что эта иррадиация может происходить на различных уровнях и можно получать различную картину вовлечения тех или иных аппаратов. Но этой широкой иррадиации ставится граница функционального порядка. За счет афферентных же систем, которые между собой конкурируют и оказываются в антагонизме, создаются условия для направления иррадиирующих волн, для выявления иррадиированного возбуждения в том или ином очаге, для концентрации нашей деятельности. Это достигается тем, что различные афферентные импульсы тормозят различные волны возбуждения.

На основании всего сказанного можно себе представить целый ряд переходных форм от простого синестетического до сложного ассоциационного акта, лежащего в основе нашей психической деятельности. Можно привести примитивный случай: имеются мононейронные связи, которые создают внутрисегментные взаимодействия. Это можно хорошо видеть у человека при некоторых поражениях центральной нервной системы. У животных можно разрушить центральную нервную систему и обнаружить определенную аксон-рефлекторную деятельность за счет мононейронных связей. К этому нужно прибавить внутрисегментную и межсегментную передачи и генерализацию через спинной, продолговатый, средний мозг, межуточный мозг, которая обеспечивает возможность охвата всех отделов центральной нервной системы через симпатическую и парасимпатическую системы. Кора мозга представляет собой большое число этажей, которые дают возможность широкого рассеивания. Тут может быть простая синестезия, когда при болевом раздражении одного участка тела наступает боль и в симметричной поверхности. Это самый примитивный случай охвата того или иного отдела центральной нервной системы влиянием иррадиированного возбуждения. Представьте себе тот же процесс на более высоком уровне, и вы получите более сложную картину: встречаются люди, у которых звуковое раздражение сопровождается зрительным ощущением. Таких людей не так много, но не потому, что у большинства нет процесса иррадиации, а потому, что у них либо достаточно развито торможение, которое мешает этому влиянию достичь нужного уровня высоты, либо потому, что человек не умеет уловить и оценить наблюдаемые явления.

Далее надо иметь в виду, что системность, обнаруживаемая в деятельности головного мозга при изучении первой сигнальной системы, не может не отражаться на тех формах деятельности, о которых мы говорим сегодня. В результате повторных совпадений раздражений создаются определенные условные комплексные системы, которые будут проявляться между прочим в том, что на определенных уровнях будут заставлять иррадиирующие волны возбуждения и их концентрацию принимать различные формы: у одного субъекта под влиянием раздражения будут возникать простые синестезии, а у другого будут возникать комплексные системные деятельности. Этому способствует то обстоятельство, что, кроме иррадиации и концентрации возбуждения, существует еще процесс индукции, создающий на расстоянии противоположное состояние нервной ткани и уточняющий деятельность центральной нервной системы. Вы видите, что мысли, высказанные И. П. Павловым относительно закономерностей работы первой сигнальной системы, которая является высшим проявлением элементарных физиологических процессов, характеризуют

всю нервную деятельность. Вполне понятно, что эти закономерности характеризуют и вторую сигнальную систему.

Все вышеизложенное представляет собой схематизированное упрощение. Не нужно думать, что я проповедую необходимость закончить на этом работу по изучению второй сигнальной системы. Наоборот, тут открывается ряд вопросов: на какие уровни разделяются процессы, на чем основано различие, если элементарные процессы являются общими для деятельности первой и второй сигнальной систем? На второй сигнальной системе мы еще раз убеждаемся в правильности того объективного метода изучения, который был предложен и проведен в жизнь И. П. Павловым. Мы еще раз убеждаемся в том, что необходимо параллельное изучение субъективного и объективного мира; использование субъективного метода оценки при правильной постановке приводит к получению тех же результатов, какие получаются при объективном методе, и это еще раз позволяет утверждать, что наш субъективный мир не представляет собой чего-то оторванного от объективной нервной деятельности или объективно существующей нервной системы, а представляет собой проявление той же деятельности и того субстрата, который объективно изучается и изучается школой И. П. Павлова.

ФИЗИОЛОГИЯ И ПСИХОЛОГИЯ[1]

Тема моего доклада может быть понята различно: можно вложить в нее исключительно философское содержание и после многих сотен попыток, уже сделанных другими, сделать еще одну попытку разрешить труднейшую задачу уяснения взаимоотношений между физиологией и психологией с точки зрения взаимоотношений психического и физического мира. Однако эта задача не входит сегодня в мои намерения, и не входит по многим причинам.

Во-первых, это дело лиц, более компетентных в философии, чем я, а во-вторых, эта попытка едва ли могла бы привести сейчас к новому разрешению задачи, после того как вопрос подвергся тщательному, серьезному рассмотрению со стороны В. И. Ленина, которому принадлежит решающее слово в этом вопросе.

Кроме того, как представитель экспериментальной науки я хотел бы подойти к этому вопросу с чисто практически научной стороны и показать, в каких взаимоотношениях должны сейчас стоять эти две дисциплины, для того чтобы по возможности приблизить нас к точному и полному познанию психики человека.

Как известно, существует целый ряд течений, в значительной степени противоречащих и враждующих друг с другом, которые стараются размежевать эти две дисциплины. С одной стороны, некоторые физиологи, в том числе и корифеи русской физиологии И. М. Сеченов и И. П. Павлов, делали попытки завладеть тем кругом вопросов, которыми до них занимались психологи, и охватить их физиологическим изучением; причем существует разница в подходе к этому вопросу между И. М. Сеченовым и И. П. Павловым. И. М. Сеченов определенно высказывался за то, что психологию следует изучать физиологам и что физиологическим изучением может быть заменена психология, а И. П. Павлов в своих выступлениях был более осторожен и говорил, что нужно создать истинную физиологию больших полушарий головного мозга и таким образом подготовить физиологическую канву, на которой когда-нибудь будет возможно разложить субъективный мир человека во всем его многообразии. Таким образом, попытка И. М. Сеченова главным образом сводилась к применению законов физиологии для истолкования целого ряда психических процессов, а И. П. Павлов чисто экспериментально создал учение об условных рефлексах, в которых видел физиологическую канву психических явлений.

---

[1] Доклад на научной конференции Психологического отделения Философского факультета Ленинградского государственного университета 7 июля 1945 г. Физиол. журн. СССР, т. 32, в. 1, 1946, стр. 5—13; то же в кн.: Вопросы высшей нервной деятельности. Изд. АН СССР, М.—Л., 1949, стр. 432—447. (*Ред.*).

Наряду с систематическим экспериментальным исследованием предмета, которому И. П. Павлов посвятил 35 лет своей жизни, он обдумывал психофизическую проблему и пытался найти правильную формулировку взаимоотношений между физическим и психическим, причем многого из того, что он продумал и высказал в отдельных частных беседах, он не высказывал в своих публичных и печатных выступлениях.

Многие из сотрудников И. П. Павлова делали попытки осветить учение об условных рефлексах с философской точки зрения и подвести это учение под ту или иную философскую теорию. Все эти попытки в том или ином отношении оказывались удачными, но не оказались удачными с точки зрения конечного разрешения вопроса.

Я, например, пытался осветить значение павловского учения с точки зрения господствовавшей в начале нынешнего столетия гносеологической теории, распространенной тогда у нас в стране, и в частности проповедовавшейся с той кафедры, на которой мы сейчас проводим нашу конференцию.

Само собой понятно, что подход к разрешению подобных задач может быть двояким. Можно стоять на чисто экспериментаторском пути, разрешая определенные задачи экспериментальным порядком и только проверяя правильность своих выводов с точки зрения той или иной гносеологической теории, а можно, исходя из полученного конкретного материала, подойти к разрешению самой гносеологической проблемы. Эти две линии научной работы постоянно друг друга сменяют соответственно тому или иному этапу развития конкретной науки.

В тот период, когда И. П. Павлов приступил к изучению условных рефлексов, он стоял на пути переворота в области основных наших утверждений относительно взаимоотношений физиологии и психологии как научных дисциплин. Один из первых своих докладов он назвал «Экспериментальная психология и психопатология на животных». Но вскоре он убедился, что этот термин является преждевременным, так как разрешить психологические задачи ему оказалось не под силу, а пользование психологической терминологией даже мешало ему. Он перешел на позиции изучения «истинной физиологии больших полушарий головного мозга» и занялся физиологией, не считаясь с психическим миром человека. На известном этапе он утверждал, что его задача заключается в изучении физиологических явлений, в их объяснении и научном толковании. Господствовавшая в то время гносеология допускала эмпирический параллелизм, т. е. утверждение, что, независимо от того какова взаимосвязь между материей и духом, физическим и психическим, физиологические объективные явления происходят так, как если бы субъективных явлений и не существовало вовсе. Это давало право физиологам заниматься изучением физиологических явлений без учета субъективных психических проявлений. Но это не означало, что физиология отрицала субъективный мир человека или животных, это не означало, что она принимала ту или иную точку зрения в вопросе о природе психических явлений и их связи с явлениями физическими, — физиологи только использовали из господствующих гносеологических утверждений право на самостоятельное построение физиологии вне ее связи с сопутствующими или параллельными психическими явлениями.

Но после того как был накоплен огромный материал, допускавший возможность построения основных законов нервной динамики, снова возник вопрос, являются ли такие знания полными или нет, могут ли физиологи на этом успокоиться и считать свою задачу исчерпанной. И. П. Павлов на это отвечал отрицательно. Он не считал изучение фи-

зиологии больших полушарий законченным разрешением этих вопросов и надеялся, что когда-нибудь на этой физиологической канве будет происходить изучение субъективного мира человека.

Какие же должны быть пути для того, чтобы расширить наши знания и если не довести их до конца, то добиться того, чтобы субъективный мир человека и физиология его нервной системы не стояли в отрыве друг от друга, а дали единое, целостное и полное представление о реально существующей человеческой психике?

Эти пути были с самого начала намечены И. П. Павловым. Наряду с систематическим изучением динамики мозговых процессов Иван Петрович старался связать физиологию больших полушарий с основными законами физиологии нервной системы вообще. Он не устранялся от общей физиологии нервной системы, а с другой стороны, он поставил (в частности, передо мною) задачу усовершенствоваться в области физиологии органов чувств и заняться этим разделом. В сопоставлении данных физиологии органов чувств с данными объективно наблюдающейся высшей нервной деятельности животных он видел путь к объединению этих двух дисциплин. Но, не будучи лично знаком с физиологией органов чувств или, вернее, будучи знаком с массовым материалом этого раздела физиологии, который направлен был главным образом на детальное изучение отдельных частностей действия раздражителей на периферические воспринимающие аппараты, И. П. Павлов сам их не использовал. Но он считал этот путь правильным. Нужно подчеркнуть, что этот подход, намеченный И. П. Павловым, полностью совпал (как выяснилось для нас несколько позднее) с точкой зрения, которую развивал В. И. Ленин в книге «Материализм и эмпириокритицизм», где он говорит, что сопоставление данных физиологии органов чувств с данными физиологии центральной нервной системы составляет необходимое звено в деле научного целостного изучения человеческой психики. Этот путь в настоящее время в значительной степени применяется нами на практике, и он дает нам ряд обнадеживающих моментов, которые подтверждают его правильность и приближают к пониманию конкретных взаимоотношений между объективными и субъективными явлениями. Я со своей стороны на протяжении целого ряда лет подчеркивал необходимость такого одновременного двустороннего изучения высшей нервной деятельности.

Из этой области я позволю себе привести несколько примеров.

Я должен напомнить, что основу учения Павлова представляет собой учение о «временных связях». Остановившись на изучении условных рефлексов слюнной железы у собаки, И. П. Павлов выбрал удачный объект для изучения основных законов деятельности больших полушарий. Он понимал, что, вырабатывая искусственные условные рефлексы у собак, он тем самым подтверждает основное положение ассоциативной психологии, которое заключалось в том, что ассоциации образуются в результате одновременного возникновения в центральной нервной системе двух или нескольких очагов возбуждения.

Некоторыми психологами задолго до И. П. Павлова было выдвинуто это утверждение, которое он положил в основу своего учения. Заслуга Павлова заключается в том, что он за объект изучения принял установление функциональных связей не между двумя одновременно возбужденными сенсорными очагами, а между сенсорным и эффекторным очагами. Таким образом, выработав условный рефлекс, Павлов экспериментально доказал правильность положения, которое когда-то приняли психологи для объяснения ассоциативной деятельности.

Вместе с тем установление новых связей между сенсорными и эффекторными очагами дало в его руки новое явление, которое он мог подвергнуть систематическому анализу и из которого мог делать соответствующие выводы. Таким образом, И. П. Павлов оправдал свои основные положения, высказанные в докладе на Международном конгрессе врачей в Мадриде. Существенным является не образование условных рефлексов, как таковых, рефлексов, выражающихся в деятельности слюнной или какой-либо иной железы, либо в той или иной моторной деятельности, либо в изменении деятельности сосудистой системы; с у щ е с т в е н н ы м   я в л я е т с я   п р и н ц и п   о б р а з о в а н и я   в р е м е н н ы х   с в я з е й   м е ж д у   д в у м я   о д н о в р е м е н н о   в о з б у ж д е н н ы м и   о ч а г а м и. Этот принцип временных связей является основным законом деятельности высших отделов центральной нервной системы и лежит в основе элементарных психических актов. Это делает необходимым изучение тех механизмов, которые обеспечивают возникновение новых связей и временный их характер. Изучая частный случай условных рефлексов слюнной железы, И. П. Павлов выяснил значение взаимодействия двух элементарных процессов: с одной стороны, установления функциональных связей в результате одновременного возбуждения двух или более очагов, а с другой стороны, постоянной выработки внутреннего торможения, которое маскирует новые связи, противодействует им, обеспечивает их временный характер и ведет к тому, что из огромного числа возникающих условных связей остается реальных, действенных лишь очень ограниченное число. Подавляющее большинство вновь возникающих функциональных связей оказывается, однако, не уничтоженным, а заторможенным, скрытым от внешего проявления в силу противодействия процессу возбуждения со стороны процесса торможения.

Анализ, проведенный Павловым, дает возможность дробить это внутреннее торможение на целый ряд разновидностей. Все они ведут к тому, что вновь возникающие связи носят временный характер: они затормаживаются, следовательно, не уничтожаются, а только маскируются. Аналогичные явления, протекающие между двумя или несколькими сенсорными очагами центральной нервной системы, должны подчиняться тем же закономерностям. Эти закономерности могут быть выявлены при тех методах изучения, которые дают возможность сопоставлять явления, протекающие внутри сенсорных сфер. Из этого приходится делать вывод, что, если бы мы занялись субъективным анализом тех явлений, которые разыгрываются в центральной нервной системе, мы могли бы уловить те же закономерности, которые И. П. Павлов объективно улавливал, наблюдая за условнорефлекторной деятельностью слюнной железы либо за тем или иным условнорефлекторным моторным актом. На каждом шагу эта точка зрения находит себе подтверждение. Большие противоречия, с которыми сталкивались исследователи при сопоставлении физиологического толкования явлений, с одной стороны, и психологического — с другой, были в значительной степени основаны на том, что в качестве психологии подавалось очень примитивное представление о психической деятельности, взятое из обыденной жизни, или, наоборот, предъявлялись логические требования и смешивалась психология мышления с логикой, что, конечно, не одно и то же.

Всегда была необходимость строгого различения психологии мышления и логики, но это не всегда доходило до широкого круга исследователей, в том числе и физиологов. Между тем если ближе рассмотреть те возражения, которые делались со стороны физиологов по адресу психологии, то очень часто они основаны были на том, что под психологией понимали

очень примитивные представления, взятые из обыденной жизни, либо сразу переходили к логике и законы логического мышления противопоставляли динамике условных рефлексов; а если бы динамику условных рефлексов противопоставляли динамике мышления, как таковой, то могли бы в этой психологии мышления обнаружить все те элементы нервной динамики, которые И. П. Павлов установил для условнорефлекторной деятельности.

В процессе образования временных связей приходится наблюдать такие явления, как первоначальная генерализация и последующая концентрация иррадиировавших процессов возбуждения и торможения с широким охватом почти всей центральной нервной системы, с возникновением контрастных взаимоотношений между отдельными частями центральной нервной системы, с явлениями взаимодействия в форме одновременной и последовательной индукции т. е. с целым рядом физиологических процессов, которые свидетельствуют о том, что кора головного мозга представляет собой подвижный пластичный аппарат, который перестраивается в своих функциональных взаимоотношениях и создает вечную смену динамических структур. Эти факты при сопоставлении со сложной анатомической структурой головного мозга дают нам основание думать о возможности, с одной стороны, межэтажных, а с другой стороны, внутриэтажных взаимодействий частей центральной нервной системы. Действительно, физиология нервной системы убеждает нас в том, что основные элементарные процессы — иррадиация и концентрация возбуждения — различно складываются как внутри этажей, так и между этажами, и притом как между близкими, так и между более или менее отдаленными уровнями и отделами центральной нервной системы. Если не брать только конечные логические выводы, которые обычно интересуют нас в науке, а наблюдать весь ход возникновения тех или иных заключений, тех или иных выводов, тех или иных сопоставлений или находок, то мы легко убедимся, что везде лежат указанные выше процессы; да и можно ли себе представить открытие без того, чтобы тот или иной внешний или внутренний стимул не дал толчка к широкому рассеянию возбуждения по всей центральной нервной системе и возникновению сходных явлений в других отделах центральной нервной системы, чтобы какое-нибудь субъективно переживаемое нами явление, возникнув, не сопровождалось развитием субъективно переживаемых нами явлений в других отделах центральной нервной системы и чтобы не происходило борьбы между непрерывно протекающими процессами, которые возникают в новых отделах центральной нервной системы, сталкиваются с противоположной тенденцией подавления одних субъективных явлений другими и т. д.

Анализ деятельности органов чувств позволяет утверждать, что различные афферентные системы, входящие в состав нашего организма и обеспечивающие под влиянием действия тех или иных раздражителей на рецепторы приток импульсов с периферии к центральной нервной системе, находятся в состоянии взаимодействия и мы воспринимаем то или иное явление внешнего мира не так, как мы его ощущали бы, если бы у нас существовала одна изолированная афферентная система. В этом отношении результаты физиологических опытов на органах чувств человека в основном совпадают с данными клинических наблюдений.

Если мы обратимся к афферентным системам, то увидим, что при изучении даже одного органа чувств — зрения с помощью тщательных экспериментов и точных фактических данных доказано, что каждое возникающее у нас ощущение представляет собой не просто результат воздействия данного физического агента на данный участок сетчатки, на

данный участок нашего соматического поля зрения, а является результатом взаимодействия между возбуждением данного участка сетчатки и функциональным состоянием всей остальной сетчатки, что весь орган зрения представляет собой единую сложную машину, в которой отдельные участки непрерывно друг с другом взаимодействуют, в результате чего происходит либо усиление, либо ослабление эффектов, а конечный эффект, субъективно переживаемый нами, оказывается различным в зависимости от того, в каких условиях застигнуты отдельные части аппарата. Взаимоотношения, наблюдаемые внутри отдельных афферентных систем, в той же форме разыгрываются между отдельными афферентными системами. Впервые русский ученый А. Я. Данилевский (1865 г.) и затем Хэд (1908 г.) установили, что в аппарате кожной чувствительности, который обладает целым рядом рецепторов, связанных с самостоятельными афферентными волокнами, наблюдается постоянное взаимодействие их, обеспечивающее различные рефлекторные реакции и те картины кожных восприятий, которые мы переживаем при выключении одного из отделов сложной афферентной системы кожной чувствительности. Хэд допустил, что различные аппараты кожной чувствительности неравноценны — одни являются филогенетически более древними, а другие филогенетически более молодыми системами — и что наслоения новых афферентных систем постоянно модифицируют показания более ранних первичных афферентных систем.

Эта точка зрения, перенесенная на другие анализаторы, позволяет нам принять как общее положение, что вся масса субъективно переживаемых нами деятельностей центральной нервной системы представляет собой сложную картину взаимодействия различных афферентных систем. Данные психиатрической клиники полностью подтверждают эту точку зрения. Можно привести целый ряд примеров такого взаимодействия. Достаточно напомнить о взаимодействии всей совокупности экстероцептивных афферентных систем, подчиненных действию внешних раздражителей, и интероцептивных, несущих импульсы из внутренних органов. В нормальном состоянии показания внутренних органов оказываются до такой степени маскированными, что мы их субъективно иногда совсем не переживаем, а показания экстероцепторов доминируют и составляют всю основу нашей субъективной жизни. Но бывают моменты как в индивидуальной жизни каждого человека, так в особенности в индивидуальной жизни некоторых больных субъектов, когда показания внутренних органов получают такую яркость, что подавляют собой экстероцептивные показания и человек оказывается оторванным от внешнего мира, потерявшим контакт с окружающей средой и всецело подчиненным действию импульсов и показаний, исходящих из его внутренних органов; в результате у него развиваются ненормальные ипохондрические или эйфорические состояния, а иногда и сложные картины бреда.

Моим сотрудникам, Л. Т. Загорулько, А. В. Лебединскому и др., удалось вскрыть интересные взаимоотношения между двумя аппаратами нашего зрительного прибора — палочковым и колбочковым: эти аппараты не просто сосуществуют в нашей сетчатке, а оказываются двумя системами, которые взаимодействуют между собой. Наше зрение является сложным результатом взаимодействия этих двух систем, и это взаимодействие может вылиться в различные формы взаимной корроборации (пользуясь термином Н. Е. Введенского) или антагонистических реципрокных отношений. Сейчас в одной из наших лабораторий накопился большой материал, свидетельствующий о сложных взаимоотношениях внутри зрительного прибора между аппаратами цветного и ахроматического зрения,

и мы имеем основание предположить нахождение их представительств в различных этажах центральной нервной системы.

Важно обратить внимание на один момент: импульсы, придя из периферических рецепторов в центральную нервную систему, в известных условиях вызывают объективное выражение в форме рефлекторной деятельности и субъективное выражение в форме того или иного комплекса ощущений; но если одновременно с этим на другой отдел нашей нервной системы действуют другие раздражители, то они могут привести к тому, что первая система рецепторов не даст никаких субъективных ощущений, но может дать некоторые объективные эффекты. Мы имеем большой фактический материал, свидетельствующий о том, что внешне объективно не наблюдаемый, т. е. не находящий выражения в форме деятельности какого-либо органа, и субъективно не воспринимающийся очаг возбуждения оказывает свое влияние на общую картину возбуждения. То, что в психологии известно как подсознательная деятельность, не является чем-либо фантастическим, а основано на конкретных физиологических данных.

Я позволю себе привести в качестве иллюстрации пример из работы, которая была проведена мною и Диттлером в лаборатории Э. Геринга в 1909 г.

Мы наносили на зрительный прибор раздражение двумя небольшими движущимися объектами, двумя светящимися полосками, которые имели такие размеры и были расставлены с такими интервалами, что при определенной скорости движения первый положительный последовательный образ от одной полоски совпадал по времени с воздействием второго реального объекта, или, иначе говоря, второй объект падал на зрительный прибор в тот момент, когда в нем возникал первый положительный след. В результате этого возникала картина, которую описал Геринг как «феномен трех образов»; при движении двух объектов мы видим три образа: первый — результат конкретного раздражения, второй — результат суммации от реального раздражения и следового образа и третий — чисто следовой от второго объекта. Пока вы действуете бесцветными объектами, вы видите, что все три образа по яркости совершенно одинаковы. И результат конкретного раздражения, и результат комбинации конкретного раздражения со следовым образом, и чисто следовое изображение — все это воспринимается субъективно как равноценные по яркости образы. Это свидетельствует, что в среднем из трех видимых образов между продуктом конкретного раздражения и следовым возбуждением существуют такие взаимоотношения, которые ведут к взаимному торможению и приводят к определенному уровню возбуждения, равноценному результату конкретного раздражения, а чисто следовой образ может иметь такую яркость, которая полностью соответствует результатам конкретного раздражения.

Но еще интереснее картина, когда вы применяете раздражители качественно различные, имеющие различную цветовую окраску. При этом оказывается, что средний из трех образов (суммарный) имеет смешанный цвет, а третий образ (чисто следовой) не повторяет смешанного цвета среднего образа, а носит цвет второго конкретного раздражения, т. е. является чистым цветом, хотя следует за цветовым образом смешанного характера.

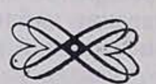
Особенно интересна картина, когда вы берете дополнительные цвета и добиваетесь подбора таких насыщенностей, что средний из трех образов оказывается (в результате взаимодействия) лишенным цветового тона (серым). Третий (чисто следовой) образ окрашен в чистый цвет второго конкретного раздражения. Вы даете красную и зеленую полосы — первый

образ будет красным, второй будет серым, а третий будет зеленым. Если взять синий и желтый, то первый образ синий, второй — серый, третий — желтый. Пришлось сделать вывод, что в центральной нервной системе могут реально протекать взаимно друг друга исключающие процессы, устраняющие субъективное восприятие цвета, но они обнаруживают себя в виде последовательного образа. Это обстоятельство очень важно не только для теории цветоощущения, но еще и потому, что мы тут найдем ключ к пониманию целого ряда психических явлений. Мы часто подвергаемся действию огромной массы раздражителей внешнего мира. Из них воспринимается субъективно только ограниченный круг явлений, а все остальное является скрытым. Но из этого не следует, что эти в данный момент субъективно не воспринимаемые явления не влияют на динамику нервных процессов. При внезапном изменении условий можно субъективно воспринять такие картины, которые на первый взгляд для непосвященного человека являются неожиданностью. Эти внутренне протекающие взаимоотношения между физиологическими аппаратами должны быть тщательно изучены, чтобы понять всю сложность протекающих в центральной нервной системе явлений. Для понимания психологии мышления это очень важно. Мы часто ловим себя на том, что в процессе мышления возникает много ассоциативных процессов, сотни ассоциаций, которые ничего общего с основным предметом нашего мышления не имеют. Особенно в состоянии утомления или ослабления высшей нервной деятельности эти побочные явления иногда так нас захлестывают, что основная нить мышления теряется. Наоборот, при хорошем состоянии доминирующая линия нашего мышления оказывается настолько яркой и сильной, что она подавляет побочные ассоциации и мы их не улавливаем. Это легко можно объяснить на основе тех представлений, которые создаются при объективном изучении высшей нервной деятельности и при сопоставлении этих данных с данными субъективного восприятия показаний наших органов чувств.

В настоящее время накопился огромный материал, который свидетельствует, что, как в течение многовекового процесса филогенетического развития, так и в процессе онтогенетического развития индивидуума, начиная с зарождения и до полного созревания, отдельные афферентные системы создают целые эпохи в жизни организмов, с одной стороны, обеспечивая возникновение новых видов деятельности, а с другой, подавляя существовавшие до этого функциональные отношения и создавая сложные, чрезвычайно подвижные динамические структуры, которые характеризуют нормальную целостную нервную систему высших животных и человека. В течение индивидуальной жизни зрелого организма эти динамические структуры опять-таки неоднократно перерабатываются в результате действия внешних раздражителей в тех или иных ситуациях. Сейчас проводятся систематические наблюдения над тем, какую роль играет включение в процесс развития той или иной афферентной системы. Как на яркий пример можно указать на давно уже изучаемый процесс возникновения нашей речи: если ребенок рождается без слуха или теряет слух на раннем этапе онтогенетического развития, он оказывается не только глухим, но и глухонемым — речь не возникает, если нет звуковых ощущений. Но такого ребенка можно научить речевому акту, если акустическое раздражение заменить оптическим, произнося слова с резко выраженной мимической интонацией. На основе оптической имитации таких артикуляционных движений ребенок научается говорить, но его речь носит ненормальный характер, с неправильной постановкой голоса, с чрезвычайно неуклюжей артикуляцией. Если заставить этого ребенка слу-

шать, усиливая речевое звуковое раздражение с помощью специальных усилителей (а это оказывается возможным и сейчас в одной из наших лабораторий и осуществляется), то у него вырабатывается нормальный речевой акт: он ставит свой голос на нормальный регистр человеческой речи и уточняет свою артикуляцию. Это одна из иллюстраций той роли, которую играют афферентные системы в нашей жизни.

Заканчивая доклад, я вернусь к своему основному положению. Мы сейчас достигли того уровня знаний, когда не может быть речи о раздельном изучении субъективного и объективного мира, и мы стоим перед моментом, когда физиологи обязаны включить в круг своих исследований не только объективно наблюдаемые явления, но и явления субъективного мира, когда физиологи для построения основных законов деятельности центральной нервной системы обязаны использовать как субъективный, так и объективный методы исследования. Мы достигли того уровня знаний, когда психологи не имеют права заниматься изучением человеческой психики без изучения тех физиологических данных, которые имеются в настоящее время. Только путем одновременного изучения на одних и тех же объектах одними и теми же группами исследователей объективно и субъективно переживаемых явлений человеческой деятельности мы можем создать правильное представление о высшей нервной деятельности человека. Вместе с тем мы переживаем интересный момент, когда ушедшая от старых гносеологических представлений конкретная наука о мозге отражает перестройку гносеологических построений. Ясно, что ни эмпирический параллелизм, ни идеалистические теории не могут нас удовлетворить и единственная точка зрения, которая может быть принята в современной физиологии, — это точка зрения диалектического материализма. Мы не можем себе представить ясного знания нашей психической и нервной деятельности, если будем их изучать разрозненно, если не будем представлять себе нашу психическую деятельность как проявление высокоорганизованной материи и не постараемся понять, каким образом, совершенствуясь, эта материя достигла того, что проявляется в форме современной нам, соответствующей нашему уровню развития психической деятельности. Чрезвычайно радостно утверждать, что в деле создания руководящих принципов мы можем сослаться на авторитетных корифеев нашей науки — И. М. Сеченова и И. П. Павлова. Я совершенно уверен, что именно в нашей стране благодаря синтезу тех представлений, которые даются конкретно развивающейся наукой и правильными гносеологическими предпосылками, будет создана истинная, соответствующая нынешней эпохе психология человека.



О ВТОРОЙ СИГНАЛЬНОЙ СИСТЕМЕ[1]

В числе вопросов, которые возникли у И. П. Павлова в процессе изучения проблемы высшей нервной деятельности, одним из важнейших являлся вопрос о том, чем отличается высшая нервная деятельность человека от высшей нервной деятельности животных.

В самом начале (в 1901—1903 гг.), приступая к изучению этой проблемы, Иван Петрович назвал ее экспериментальной психологией и психопатологией на животных. Он уже с самого начала предвидел, что эти исследования будут направлены на то, чтобы создать физиологические основы изучения психических явлений, но вместе с тем он тогда ограничил свою задачу изучением психологии и психопатологии животных.

Это не значит, что перед ним не стояла как дальнейшая цель идея изучения психологии человека. Конечной целью своей Иван Петрович считал проникновение в психическую деятельность человека и включение психологии, именно психологии человека, в сферу естествознания.

Более двух десятков лет работал Иван Петрович исключительно на животных, главным образом собаках, и в значительной мере уяснил себе те закономерности, которые лежат в основе высшей нервной деятельности. Он считал условные рефлексы частным случаем «временной связи», которая лежит, с одной стороны, в основе образования условных рефлексов, с другой — в основе ассоциативных процессов.

Но чем глубже проникал он в изучение этих временных связей, тем острее вставал вопрос: в какой мере учение об условных рефлексах может приблизить нас к изучению психической деятельности человека, чем отличается существенно высшая нервная деятельность человека от высшей нервной деятельности животных?

В процессе изучения этого вопроса возникал последовательно целый ряд предположений, которые, однако, оказывались несостоятельными, которые себя не оправдали в достаточной мере и от которых пришлось отказаться.

Сама проблема временной связи была удачно разработана Иваном Петровичем благодаря тому, что он взял за образец временные связи между какой-либо сенсорной и какой-то одной эффекторной зоной, иначе говоря, временные связи, выливающиеся во внешнюю работу, во внешнюю деятельность, объективно учитываемую, доступную регистрации, количественной оценке и экспериментированию. Было само собой понятно, что те закономерности, которые вскрываются при изучении условнорефлекторной деятельности, являются закономерностями временных связей вообще и, следовательно, представляют собой объективную картину тех процес-

---

[1] Доклад на совещании по физиологическим проблемам, посвященном 10-летию со дня кончины И. П. Павлова, 27 февраля 1946 г. (Ленинград). Физиол. журн. СССР, т. 33, в. 6, 1947, стр. 675—687; то же в кн.: Вопросы высшей нервной деятельности. Изд. АН СССР, М.—Л., 1949, стр. 464—486. (*Ред.*).

сов, которые характеризуют и ассоциационную деятельность животных и человека.

Но все-таки в тех временных связях, которые изучал Иван Петрович, мы имеем только элементарнейший процесс высшей нервной деятельности. Было высказано предположение, что высшая нервная деятельность человека, вероятно, отличается тем, что условные связи могут образовываться не только между каким-то новым раздражителем и безусловной, наследственно фиксированной формой деятельности, но также и на почве выработанных ранее условных рефлексов.

Это предположение очень скоро должно было быть откинуто в силу того, что оказалось возможным вырабатывать условные рефлексы на почве условных и у животных, притом условные рефлексы двух, трех, четырех степеней. Так что нанизывание условных рефлексов нескольких этажей друг на друга вовсе не представляет чего-либо такого, что может характеризовать высшую нервную деятельность человека.

Кроме того, выяснилось, что сам по себе механизм образования условных связей уже до такой степени элементарен, что взрослый человек далеко не гордится выработкой новых условных связей. Он гордится скорее тем, что этой выработке сильно противодействует и очень быстро укладывает вырабатывающиеся рефлексы в известные рамки.

Исследования школы А. Г. Иванова-Смоленского показали, что легкость и быстрота образования условных рефлексов являются характерными для раннего детского возраста, а уже с четырех лет начинается область ограничения. Выработка условных рефлексов оказывается несколько ограниченной, зато особенно успешно развиваются всевозможные тормозные процессы, которые ведут к уточнению условнорефлекторной деятельности.

Просматривая различные моменты, которые могли бы быть выдвинуты для понимания основных принципиальных отличий высшей нервной деятельности человека от высшей нервной деятельности животных, Иван Петрович остановился в последние годы своей жизни на оценке сигнального значения условнорефлекторной деятельности. Он характеризовал условнорефлекторную деятельность как деятельность, которая возникает под влиянием определенных сигналов, падающих на животный организм из внешней среды и являющихся предвестниками каких-либо существенных явлений, могущих вызвать те или иные безусловные рефлексы у животного.

И вот этому сигнальному значению Иван Петрович уделял очень большое внимание, так как этим сигнальным значением условных раздражителей определяется биологический смысл всей высшей нервной деятельности человека и животных: вырабатывается индивидуальное приспособление организма к новым условиям за счет способности реагировать не на существенно важный, воздействующий сильно на организм агент, а на его предвестники, на его сигналы.

В дальнейшем Иван Петрович подчеркнул, что наряду с примитивной, или первичной, сигнальной системой существует вторая сигнальная система, которую он и принял за существенный признак отличия человеческой высшей нервной деятельности от высшей нервной деятельности животных.

Под второй сигнальной системой Иван Петрович подразумевал сигнальную систему, основанную на использовании взамен явлений и объектов внешнего мира их символов или знаков. Для каждого действия, каждого предмета, каждого явления, протекающего во внешнем мире, человек создает определенный, например словесный, символ или знак и оперирует этим символом. Выполнение тех или иных деятельностей не под влиянием

объективно протекающих реальных явлений внешнего мира, а под влиянием (не менее реальных самих по себе!) знаков, которые символизируют эти предметы, события и действия, составляет высшую форму высшей нервной деятельности.

Действительно, человечество в очень широкой мере использует эту возможность и вся наша жизнь складывается из бесконечного ряда событий и действий, которые определяются именно этими высшими сигналами, сигналами второй системы, символами объектов, событий, явлений, а затем и результатами внутримозгового взаимодействия этих символов.

Прежде всего, конечно, важно было получить экспериментальное доказательство того, что такое руководство второй сигнальной системы может иметь место в действительной жизни. В этом отношении мы имеем определенные данные, полученные опять-таки Ивановым-Смоленским и его сотрудниками. Получение этих данных заключалось в следующем: у детей вырабатывались условные рефлексы на те или иные раздражители, в частности на объекты того или иного цвета, на те или иные звуковые раздражители, и, когда эти условные рефлексы были в достаточной степени упрочены, вместо условных раздражителей произносили слова, которые обозначают эти объективные предметы. Вместо того чтобы показывать красный квадрат, произносили слова «красный квадрат», вместо того чтобы давать звук какого-нибудь инструмента, говорили, что звучит такой-то инструмент. Оказалось, что эти условные обозначения реальных предметов являются настолько же действительными, настолько же активными, как и сами эти объекты. Таким образом, возможность использования второй сигнальной системы для осуществления рефлекторной деятельности была доказана лабораторным путем.

Существенно важный вопрос заключается в том, что нужно понимать под этой второй сигнальной системой? С одной стороны, какими рамками нужно ее ограничивать и, с другой стороны, как широко можно ее распространять на те или иные формы деятельности человека? Далее, каков механизм возникновения этой второй сигнальной системы, каков механизм осуществления тех деятельностей, которые основаны на использовании второй сигнальной системы?

Я не буду здесь вдаваться в подробности того, как нужно ограничить вторую сигнальную систему, — на эту тему я имел честь выступать с докладом в прошлом году, в годовщину рождения Ивана Петровича.[2] Тогда я указал в своем докладе на ошибочные взгляды, которые возникают по поводу второй сигнальной системы и которые вытекают из неправильного понимания установок, данных самим Иваном Петровичем.

Вопрос касался того разграничения, которое провел Иван Петрович между двумя человеческими «натурами», из которых одну он назвал художественной, другую — мыслительной, предполагая, что в основе различия должно лежать преимущественное использование первой или второй сигнальной системы.

Иван Петрович предполагал, что одна категория людей живет и действует, преимущественно пользуясь сигналами первой сигнальной системы, сигналами, связанными обычно с вызовом значительных эмоциональных переживаний, сопровождающихся в связи с этим значительными вегетативными сдвигами, другая категория людей преимущественно пользуется в своей деятельности сигналами второй сигнальной системы, живет по преимуществу в мире символов или отвлеченных понятий — эту категорию он назвал мыслительной категорией. По этим признакам он ста-

---

[2] См.: Вопросы общ. и клинич. невропатологии, т. 1, в. 1—3, 1946, и настоящий том, стр. 243. (*Ред.*).

рался оценить каждого изучаемого больного, прежде чем подвергать его состояние дальнейшему анализу.

Из этого многими был сделан неправильный вывод, что будто бы вторая сигнальная система характеризует представителей науки, а первая сигнальная система характеризует представителей искусства. Этот ошибочный вывод из учения Ивана Петровича я постарался насколько возможно отвести в своем прошлогоднем докладе, подчеркнув важность второй сигнальной системы не только для научного творчества, но и для творчества деятелей искусства. В частности, я остановился на музыкальном искусстве, которое сплошь построено на использовании определенных символов в виде нотных знаков и обеспечивает возможность таких же широких взаимоотношений между отдельными группами людей на протяжении больших отрезков времени и на огромных расстояниях друг от друга, как это имеет место в случае научного творчества.

Поэтому к данному вопросу я сейчас уже возвращаться не буду, а постараюсь показать, каким образом складывается переход от первой сигнальной системы ко второй.

Нельзя представлять себе, что вторая сигнальная система, как deus ex machina, внезапно возникла у какой-то категории животных и привела к образованию современного человечества. Очевидно, мы должны себе представить какие-то промежуточные этапы, которые обеспечили возможность использования символов вместо реальных объектов и реальных явлений.

Понятно, что это в действительности так и есть, и если мы обратимся к систематическому анализу явлений второй сигнальной системы, то сумеем найти элементарные корни, связывающие вторую сигнальную систему с первой сигнальной системой, так же как удалось установить зависимость между условными рефлексами первой сигнальной системы и врожденными, безусловными реакциями организма.

Если я выступаю сегодня с этим докладом, то с целью дать толчок дальнейшей разработке этой важной, интересной проблемы. Иван Петрович пришел к учению о второй сигнальной системе лишь в последние годы своей творческой деятельности и дал замечательные по своему значению указания относительно роли и сущности второй сигнальной системы; однако он не успел еще найти экспериментальные формы, которые позволили бы нам сделать вторую сигнальную систему таким же объектом систематического изучения, как это имело место в отношении первой сигнальной системы.

И после смерти Ивана Петровича мы все работали и работаем много над вопросами высшей нервной деятельности, но все-таки вторая сигнальная система еще не взята надлежащим образом в руки и мы о ней еще очень и очень мало знаем. Это является поводом к тому, чтобы стимулировать изучение второй сигнальной системы и найти подходы к ее пониманию и ее анализу.

Мне дело представляется следующим образом. Когда родится ребенок, он еще являет собою организм далеко не сформировавшийся и должен быть отнесен к такой категории существ, которую принято называть незрело рожденной (птенцы птенцовой группы птиц, кролики и др.).

Как известно, птичье царство разделяется на птенцовых и выводковых птиц. Выводковые характеризуются тем, что они родятся уже в значительной степени сформированными, способными вылупиться из яйца без посторонней помощи, обычно способными сразу же по вылуплении совершать локомоторные акты почти с тем же совершенством, как выполняет их взрослый организм, находить себе пищу, следовать за наседкой,

реагировать известным образом на производимые ею звуковые сигналы и т. д., словом, это организмы, в значительной степени сформированные и способные к самостоятельному существованию.

Совершенно не то мы видим у птенцовых птиц, которые вылупляются из яйца обычно с посторонней помощью и вылупляются в такой стадии развития, когда их нервная система еще недостаточно сформирована, когда еще недостаточно сложились те врожденные деятельности, которые свойственны данному виду. И уже в процессе постнатального развития, после вылупления из яйца, происходит окончательное дозревание врожденных деятельностей организма.

Но оказывается, что в это время организм птенца уже способен приобретать известные новые формы деятельности, вырабатывать условные связи. Следовательно, выработка условных связей, временных связей приобретенного характера вклинивается в процесс развития нервной системы на той стадии, когда еще не все безусловные, или врожденные, формы деятельности созрели. Этим обеспечивается возможность более сложных взаимоотношений между приобретенными и врожденными формами поведения.

Если у выводковых птенцов наслоение условных рефлексов происходит тогда, когда врожденные деятельности почти целиком сформировались, то у птенцов птенцовой группы образование приобретенных деятельностей идет в те периоды, когда еще не сформировались некоторые врожденные формы. Само собой понятно, что при этом развитие некоторых врожденных форм поведения может с самого начала быть заторможенным или окажется скрытым от наших глаз до самого последнего времени и только какое-нибудь патологическое явление, какая-нибудь случайность, происшедшая в жизни индивидуума, например какое-нибудь экспериментальное воздействие, даст возможность вскрыться тем формам врожденных деятельностей, которые должны были бы выступить на сцену, если бы их не замаскировали различные наслоившиеся формы приобретенных деятельностей.

Человеческий организм принадлежит как раз к той категории, которая рождается на свет не вполне созревшей. Человеческий младенец неспособен совершать локомоторные движения и целый ряд других деятельностей, он не имеет того распределения тонуса, которое нужно для того, чтобы стоять. Вместе с тем человеческий организм в эволюционном процессе, в процессе филогенетического развития, проделал очень сложную перестройку всех своих деятельностей, — и локомоторный акт, и распределение тонуса, и использование конечностей привели от четвероногого существа через четверорукое к двуногому существу, обладающему двумя руками и способному выполнить ими такие акты, на которые неспособны никакие другие организмы.

Следовательно, мы имеем определенный возраст, когда происходит, с одной стороны, повторение в онтогенезе определенных перестроек, сложившихся ранее в процессе филогенетического развития, и, с другой стороны, в этом же возрасте обнаруживается уже возможность установления новых связей с теми или иными сигнальными раздражителями. Эти приобретенные связи вклиниваются, переплетаются с врожденными деятельностями и ведут к окончательному формированию человеческого поведения. В этом раннем, постнатальном периоде уже устанавливаются такие временные связи, которые должны будут потом лечь в основу второй сигнальной системы.

Совершенно естественно думать, что основной принцип складывания второй сигнальной системы должен быть тот же, который лежит и в ос-

нове всей условнорефлекторной деятельности, — принцип временной связи со всеми теми закономерностями, которые обеспечивают возникновение новых связей и временный их характер, т. е. уточнение, ограничение как в пространстве, так и во времени за счет различных форм внутреннего торможения должно иметь место и в случае второй сигнальной системы.

Но как она складывается? В этом отношении чрезвычайно важное значение имеет небольшая экспериментальная работа (к сожалению, единственная), выполненная Н. А. Подкопаевым и И. О. Нарбутовичем, которые поставили перед собой задачу выяснить, возможно ли образование условной связи у собаки через посредство промежуточного звена. Они повторно сочетали во времени два индифферентных раздражителя, затем на один из этих раздражителей выработали обычным порядком условный рефлекс; когда вслед за этим испытали второй член из двух спаренных сенсорных раздражителей, он оказался активным и вызвал условнорефлекторную деятельность.

Таким образом было показано, что временная связь, образовавшаяся между двумя сенсорными пунктами, может быть объективно обнаружена, если один из членов временно связанной пары связывается с объективно наблюдаемым эффекторным проявлением. Этот момент является для нас чрезвычайно важным.

В жизни ребенка бесконечно большие ряды раздражителей совпадают во времени друг с другом и этим обеспечивается возможность установления временных связей между сенсорными очагами нервной системы, сенсорно-ассоциативных связей, в которых распространение возбуждения может протекать в обе стороны. Это очень важный момент.

Следующий важный момент заключается в том, что целый ряд этих раздражителей связывается с теми или иными примитивными врожденными деятельностями ребенка. И тут мы прежде всего наталкиваемся на последовательное возникновение определенных явлений, которые ложатся в основу выработки условных связей.

Ребенок, производя свои естественные движения, в частности самый примитивный, самый первичный акт — сосание, может при этом вызывать возникновение случайных звуков, которые, однако, являются довольно характерными и довольно регулярно повторяются. Тут могут быть различные звуки: шипение, хрипение, издавание звуков «ба», «да», «бе» и «ма» и т. д. Эти примитивные слоги неизбежно воспроизводятся ребенком в те моменты, когда ребенок имеет дело с матерью или с кормящим его лицом. Устанавливаются самые примитивные, первичные условные связи между воспроизведением этих звуков и теми человеческими существами, которые находятся около ребенка. И мне кажется не случайным, что во всех языках, по крайней мере известных мне, эти простые односложные звуки составляют основу тех обозначений, которые распространяются на ближайших родичей — на родителей. Да простят мне филологи, но мне как физиологу кажется, что это явление имеет существенное значение.

«Ма» — звук, который очень легко производится ребенком: «ма-ма». Почти во всех языках это обозначает мать. Однако бывают исключения: на грузинском языке «мама» — это отец.

«Де», «да», «та» — очень легко воспроизводимые звуки, которые у ребенка очень легко возникают, — приобретают известное значение почти во всех языках. Тут и «дед», тут и «дэда» — по-грузински мать.

«Па», «па-па» — отец; на грузинском языке «папа» — дед, на армянском языке «пап» — дед, «тятя» на русском — отец и т. д.

Примитивные слоги, очень легко возникающие в связи с теми или иными естественными процессами у ребенка, как фырканье, брызганье слюной, отрыв от соска и т. д., в первую очередь используются и приводят к образованию условных связей между этим звуковым раздражителем и часто присутствующими лицами, в первую очередь родителями, которые подкрепляют эту связь. Обыкновенно родители, или вообще взрослые, начинают повторять те звуки, которые производит ребенок, и вместе с тем создают почву для имитации со стороны ребенка. Родители, взрослые сознательно повторяют те звуки, которые издает ребенок, а ребенок в силу врожденного имитационного акта начинает этот процесс повторять, связывая его с тем или иным лицом или с тем или иным предметом.

Несколько слов об этой имитационной способности. Всем известно, что имитационная способность присуща многим представителям животного царства, но присуща в самой различной степени. У собак мы эту имитационную способность наблюдаем в очень ограниченной мере; она выражается главным образом в том, что щенки обычно бегут друг за другом, что если одна собака где-нибудь залает, то все вблизи находящиеся собаки начинают сейчас же лаять, поднимают гам на некоторое время, если в одном конце деревни раздался собачий лай, то все собаки начинают повторять этот лай. Вот те формы имитации, которые мы видим у собак. Однако из этого не следует, что в организме собаки не заложены возможности для использования в значительно большей степени имитационных актов, хотя они обычно собакой не используются.

Если вы обратитесь к козам или к овцам, то там вы увидите гораздо лучше выраженную имитационную способность. Попробуйте пройти мимо козленка — он обязательно пойдет за вами. Какое бы двигающееся существо ни прошло мимо козленка, оно обязательно заставит козленка идти за ним, а козленок выросший становится вожаком овец, овцы идут за козлом.

Собаки этого обычно не делают; редко какая-нибудь собака ни с того ни с сего начинает следовать за человеком. Правда, на улице нам иногда приходится наталкиваться на случаи, когда привяжется собака и не отвязывается. В этих случаях, трудно бывает различить, в чем тут дело: действительно ли это проявление имитационной способности или собаку притягивает какой-нибудь запах. Поэтому такой случай хождения собаки за человеком едва ли можно законно причислить к имитационному акту.

Но я позволю себе остановить ваше внимание на одном факте, который мы наблюдали с Е. Г. Уринсоном у собаки после удаления лобных долей. Небольшие зачатки лобных долей, имеющихся у собаки, были удалены оперативным путем. Собака помещалась в большой манеж, представлявший достаточный простор животному для хождения, но это животное обычно обнаруживало чрезвычайную моторную инактивность. Оно останавливалось в том месте, куда его привели, и продолжало стоять десятки минут, не производя никаких движений, никаких перемещений. Но достаточно было ввести нормальную собаку, которая, конечно, сейчас же начинала суетиться и бегать по манежу, обнюхивая разные углы, чтобы собака оперированная, лишенная лобных долей, начинала проделывать за ней буквально все те же движения — она неотступно шла за нею по пятам. Нужно было вывести из манежа или одну, или другую собаку для того, чтобы прекратилось это подражательное поведение. Это, конечно, не единственный признак, характеризующий собаку без лобных долей, но он настолько резко выражен, что нельзя было его не отметить и не остановить на нем внимания.

Следовательно, нужно иметь в виду, что имитационная способность в известной степени является свойственной очень многим животным, хотя у многих видов она является маскированной; она не отсутствует, но является маскированной.

То же самое мы видим и у человека. В известном возрасте человек обнаруживает в очень резкой степени эту имитационную способность, но потом имитационная способность стушевывается, маскируется, перебивается другими формами поведения. В детском возрасте она имеет очень большое значение и нам приходится считаться с имитацией голосовой, с имитацией на звуковые раздражения, с имитацией на оптические раздражения. Ребенок повторяет те формы поведения, которые он видит со стороны взрослых, и повторяет те звуки, которые издает взрослый человек, в той мере, в какой это позволяет ребенку развивающаяся артикуляция.

Тут мы снова наталкиваемся на чрезвычайно важный момент. Эта голосовая имитация является опять-таки врожденным свойством целого ряда животных организмов. В Колтушском институте А. Н. Промптов систематически занимается ее изучением у певчих птиц. Им обнаружены различия между отдельными видами птиц. Обычно, развиваясь в общении со своими родичами, птицы вырабатывают те формы пения, которые свойственны данному виду. Будучи подсажены к взрослым птицам другого вида, с иным характером пения, птенцы вырабатывают у себя пение, свойственное либо своему виду, либо тем видам, с которыми они растут. Следовательно, и у тех и у других вырабатывается в известном возрасте способность производить целый ряд сложных голосовых актов, выражающихся в пении, но характер пения, манера пения определяются либо врожденными координациями, либо приобретенными в зависимости от того, какое птичье пение они слышат в процессе своего развития.

И вот А. Н. Промптов наблюдал случай, когда птенец, выросший у него в обществе чужого вида, приобрел форму пения, свойственную этому последнему; но когда его потом пересадили к сородичам и он услышал пение, свойственное его виду, то у него произошла очень сильная вегетативная реакция в виде взъерошивания перьев, остановки дыхания и т. д., а затем — стремительное переключение на это «родное» пение, впервые услышанное.

Как известно, попугай имеет довольно хорошо развитую артикуляцию и может повторять слова и целые фразы человеческой речи. Конечно, никому не придет в голову, при серьезном отношении к этому вопросу, назвать речь попугая в истинном смысле слова «речью» — это есть очень сложно выработанный артикуляционный акт, довольно совершенный, но используемый на основе голосовой имитации в форме повторения того, что попугай слышит. Можно подобрать такие условия, когда фразы, произнесенные попугаем, очень удачно будут кого-то задевать или высмеивать, но эти же самые фразы попугай может произнести в совершенно иной ситуации, и тогда отсутствие всякого смыслового значения становится ясным и, конечно, вскрывается чисто механический характер повторения определенных артикуляционных актов на основе голосовой имитации и установления условных связей с теми или иными раздражителями.

Подобная голосовая имитация свойственна и ребенку. В раннем возрасте устанавливаются такие взаимоотношения между ребенком и взрослыми или между ребенком и старшими детьми, когда он начинает повторять все слышимые слова и таким образом приобретает способность к речи.

Мы хорошо знаем, что в случае глухоты артикуляционный аппарат не созревает и во всяком случае не используется ребенком — возникает глухонемота. Но вместе с тем мы хорошо знаем, что можно глухонемого заставить говорить, используя оптическую имитацию. Учителя глухонемых возятся с ними очень долго, произнося в их присутствии те или иные слова с усиленной мимикой для того, чтобы определенные мимические картины могли быть оптически восприняты ребенком и повели бы к оптической имитации. На этом основано обучение глухонемых речи. Но речь у них получается очень несовершенная, с «козлиным», как говорят, голосом и с очень неправильной артикуляцией. Мой сотрудник по Москве Б. Е. Шейвехман проводит очень интересную работу. Ему удалось построить усилители, при помощи которых практически глухой ребенок может слышать человеческую речь. Ребенок, который обучен уже речи на основе одной оптической имитации, очень несовершенно, очень невнятно произносящий слова, вдруг получает параллельно с оптической картиной произносимых слов еще и звуковое их воспроизведение, он слышит человеческую речь. Как показал Шейвехман, достаточно однократного применения этой звуковой подачи речи для того, чтобы ребенок сразу поставил свой голос на нормальный регистр и начал говорить вместо «козлиного» настоящим человеческим голосом, чтобы он повторял ваши слова и давал вам ответы уже в форме хорошо артикулированной речи. Нескольких повторений таких сеансов достаточно для того, чтобы речь глухонемого из очень несовершенной была приведена почти к нормальной человеческой речи. Само собой понятно, что если этот прием будет применен (а он уже применяется Шейвехманом) очень рано и глухонемого еще в раннем возрасте будут обучать речи не только при помощи оптической имитации, но и при помощи имитации голосовой, обучение его пойдет гораздо быстрее.

Следовательно, важно то, что в раннем возрасте сначала создаются определенные ассоциации по принципу образования временных связей между теми или иными звуками, случайно воспроизводимыми ребенком и повторяемыми со стороны родителей, и кинестетическими показаниями, они увязываются с теми или иными объектами, лицами, действиями, а затем начинается систематическое показывание предметов, называние их определенными словами, голосовая имитация ребенка уже в форме артикулированной речи. Таким образом, с детства создаются элементарные временные связи, которые укладываются в определенные сложные комплексы, одновременные и последовательные (симультанные и сукцессивные).

Существенно важно то, что эти отдельные раздражители, которые связываются в нервной системе ребенка с теми или иными объектами, имеют, конечно, относительно разное значение, и в этом отношении мы в учении об условных рефлексах уже сейчас, на основе тех материалов, которые были получены Иваном Петровичем и его сотрудниками на собаках видим, какое значение имеет способ подачи раздражителей.

Иван Петрович неоднократно подчеркивал значение определенной комплексности падающих раздражителей. Ведь никогда в природе нам не приходится иметь дело с изолированными раздражениями, которые вызывали бы у нас какие-то изолированные ощущения. Отдельное ощущение — это есть уже отвлеченное в известной степени понятие, которое мы выделяем из общего круга явлений, а фактически нам всегда приходится иметь дело с комплексом раздражений, которые известным образом друг с другом связаны и которые в совокупности действуют на наш организм и вызывают известный комплекс ощущений, создающий наши восприятия.

Я считаю полезным при оценке возникновения второй сигнальной системы подчеркнуть небольшой факт, который описан Иваном Петровичем и на который он сам много раз ссылался, излагая свои материалы. Это маленький факт, наблюдавшийся проф. В. И. Вартановым. Вырабатывая у собаки условные рефлексы на запаховые раздражители, Вартанов подавал собаке через специальный прибор тот или иной запаховый раздражитель и затем вливал ей в рот кислоту. И вот оказалось, что прошло около 40 раздражений, а условные рефлексы не выработались. Но достаточно было примешать небольшое количество того же пахучего вещества непосредственно к раствору кислоты и влить в рот собаке эту пахучую кислоту для того, чтобы с одного раза условный рефлекс был выработан.

Это указывает на то, что нервная система собаки резко различно реагирует на раздражители, отставленные друг от друга, и на те же раздражители, но связанные друг с другом интимно и составляющие как бы различные свойства одного и того же объекта.

Второй важный момент, на который нужно обратить здесь внимание, — это то, что даже в нервной системе собаки упорно и непрерывно борются две тенденции: тенденция к анализу и тенденция к синтезу. Это очень отчетливо выявляется в том, что мы имеем всегда сначала генерализованное образование условных рефлексов, когда огромное число раздражителей суммарно вступает во временную связь, хотя мы подкрепляем только один раздражитель, а затем происходит дифференцировка, бóльшая часть раздражителей оказывается заторможенной, а какой-то один раздражитель является уточненным возбудителем той или иной деятельности. Следовательно, первоначальная генерализация и последующая концентрация представляют одну из элементарных основных форм выработки временных связей.

Иван Петрович поставил задачу получить генерализованный рефлекс, и именно на такие раздражители, где дифференцирование обычно отчетливо и легко вырабатывается.

Своему сотруднику В. А. Бурмакину Иван Петрович поручил выработать у собаки условный рефлекс на все звуки. Подавались различные звуки — сначала разные тоны одного и того же инструмента, а затем разных инструментов, и все это подкреплялось едой. Обобщенный рефлекс на все тоны вырабатывался, но тут же обнаруживалась неуклонная тенденция к дифференцированию: если эти тоны подавались на другом инструменте, отличного тембра, то выявлялась дифференциация по тембрам. Было решено подкреплять тоны одних и тех же частот, произведенные на различных инструментах. Обнаружилось, что начинается дифференцирование высот. Когда генерализовали и высоту и тембр, стали отдифференцировываться сильные звуки от слабых, внутрикомнатные от внекомнатных, тоны от шумов и т. д.

Борьба в нервной системе двух тенденций — к обобщению и к дифференцированию — была видна в этих случаях с чрезвычайной отчетливостью.

Такую же форму борьбы мы видим в случае условных тормозов и условных рефлексов второго порядка. Две тенденции борются, и в зависимости от ситуации преодолевает одна или другая.

Эти явления играют большую роль при выработке тех взаимоотношений, которые лежат в основе возникновения второй сигнальной системы.

Вернусь опять к вопросу об имитационной способности. У ребенка имеется тенденция повторять то, что делают, что говорят окружающие, повторять то, что он видит, и то, что он слышит, но в известном возрасте эта имитация начинает ограничиваться. Мы знаем периоды, когда ребе-

нок повторяет все то, что он слышит, но потом он начинает повторять дифференцированно. Он может многое услышать, но не повторять.

У ребенка вырабатываются прочные ассоциации между определенными объектами, определенными формами деятельности и соответствующими словами, причем этому предшествует известная стадия, когда ребенок все явления обозначает одним и тем же словом. У некоторых детей можно заметить более или менее длинный отрезок времени, когда они произносят одно только слово, но они этим словом выражают все. Не дифференцируя еще свою речь, имея ограниченную речевую возможность, они дают сигналы тех или иных потребностей, той или иной деятельности, используя только одно слово, иногда с плачем, иногда с улыбкой, с различными жестами, а потом вырабатываются уже дифференцирование раздражителей и дифференцирование сопутствующих им моторных актов.

Говоря о сигнальном значении раздражителей, мы должны различать несколько форм сигнализации. То, что мы имеем в обычных условных рефлексах, есть пассивное использование сигналов, в сущности даже не сигналов, а иногда только предвестников каких-нибудь событий. О сигнализации правильнее говорить тогда, когда имеет место какая-либо активность со стороны живого существа, подающего раздражения. Условная связь может установиться на явления, возникающие естественным путем.

С другой стороны, сигнализация не всегда связана с приобретенной деятельностью. Сигнализирующую деятельность мы наблюдаем у многих представителей животного царства. Наседка сигнализирует своим птенцам о нахождении корма или об опасности теми или иными звуками; в силу врожденной рефлекторной деятельности птенцы выполняют те или иные акты (клюют, прячутся за наседку). У стадных животных вожак сигнализирует ударом копыта, хрюканьем, или фырканьем, или какими-нибудь другими звуками или движениями. Этим он подает сигнал, на который все его стадо реагирует определенными действиями. Конечно, это есть использование первичной сигнальной системы, причем тут сигнальная система используется на принципах врожденных. Иногда может иметь место использование сигналов для того, чтобы началось движение, например ориентировочное, а в дальнейшем за этим идет простая имитация вожака. И мы хорошо знаем, что стада диких коз или овец с чрезвычайной точностью повторяют то, что делает вожак, причем тут имеется и очень точный расчет расстояний, точный расчет движений, весь моторный акт является чрезвычайно уточненным и совершенным, но он совершается по простому примитивному сигналу и по имитационному повторению того, что сделал вожак.

Когда мы переходим к человеку, то встречаем более сложные формы взаимодействия членов коллектива. Тут тоже может иметь место имитация. Мы видим часто картину, когда один ребенок, более инициативный, проделывает те или иные движения: прыжки, гримасы, произносит слова, а остальные дети за ним стереотипно все это повторяют. Идет подражание в буквальном смысле слова. Все это разыгрывается, конечно, в пределах первой сигнальной системы. Затем эта имитация начинает больше и больше ограничиваться и уже заменяется другими формами коллективного взаимодействия. Недаром мы имеем в нашей словесной речи две формы выражения. Мы говорим «подражать кому-нибудь» и говорим «брать с кого-нибудь пример». Мне кажется, что в этих словах уже заложена вся основа различия двух сигнальных систем. Мы можем подражать тому, кого мы видим, или тому, кого мы слышим, но мы можем брать пример с того, кого мы никогда не видели и чьи действия мы знаем только по

описанию. Мы берем пример с человека, который жил 200, а может быть, и 1000 лет тому назад. Мы можем брать пример с человека, который находится на расстоянии многих тысяч километров от нас.

Здесь на сцену выступает использование тех связей, которые вырабатывались в раннем периоде детской жизни по принципу условных рефлексов. Из них создается целый комплекс деятельностей. Само собой понятно, что когда мы говорим о сигнальной системе, первичной или вторичной, то мы здесь подразумеваем обязательно не только существование одного организма в какой-то внешней физической среде, но и пребывание его в соответствующей среде организмов: у животных — в стаде, а у человека — в человеческом обществе.

О сигнализации в истинном смысле слова нельзя говорить, пока речь идет об одном организме, — должно быть по меньшей мере два организма.

На основе имитационного акта, на основе использования речевой и голосовой имитации создается известный комплекс прочно установившихся ассоциаций, которые лежат в основе дальнейших взаимоотношений между молодым организмом и взрослым.

Можно ли представить у человека возможность таких явлений, которые обнаружились в опытах Промптова с птицами?

Можно поместить ребенка одной нации в общество другой нации, и он, слыша речь, несвойственную его родной нации, обучится чужой речи. Русский ребенок, живя в Англии, научится английскому языку, и если вы его переведете в русскую среду, то он, слушая там русскую речь, сразу не поймет и не воспроизведет ее. Ему предстоит сложный путь перестройки артикуляции и еще более сложный путь осмысливания вновь усвоенных словесных знаков.

Все больше и больше маскируется врожденная форма поведения и приобретенные формы поведения становятся настолько доминирующими, что ребенок с таким же трудом будет усваивать свой родной язык, как если бы от родного языка переходил к чужому.

У детей в раннем возрасте мы можем создавать эту символику самыми различными путями. Можем научить воспринимать различные оптические символы в виде писанной или печатной речи, в виде нотных знаков, в виде рисунков, можем ассоциировать их с определенными артикуляционными актами, которые в свою очередь воспринимаются на основе проприоцептивных показаний.

Таков, мне кажется, генез второй сигнальной системы, и на нем основаны те различия, которые приводят в конце концов к сложным взаимоотношениям между людьми.

Позволю себе еще на одну минуту занять ваше внимание для того, чтобы подчеркнуть то огромное значение, которое приобретают в этом случае именно показания кинестетической сферы. Давно идут споры относительно так называемого иннервационного чувства. Есть авторы, которые считают (и давно уже считают), что человеку свойственно на основе «мышечного» чувства, как говорили прежде, вырабатывать определенную способность оценивать и дозировать иннервационные импульсы. Действительно, человек может задать себе задачу выполнить тот или иной двигательный акт и может выполнить его с большим совершенством. Все знают, что это так. Но вот возникло понятие об «иннервационном» чувстве. Возникло это понятие еще в то время, когда о мышечном чувстве знали, но аппарат мышечного чувства не был еще известен.

Шеррингтону посчастливилось обнаружить мышечные веретена, идущие от них афферентные нервы и построить уже точное физиологическое учение о проприоцептивной системе. Из этого некоторые сделали

вывод, что раз это так, что раз мышечное чувство есть результат определенных афферентных показаний, идущих от проприоцепторов, находящихся в мышцах, сухожилиях, суставных связках и т. п., то ни о каком «иннервационном» чувстве говорить не приходится.

Но можно ли себе представить, чтобы у животного или у человека эти кинестетические показания существовали изолированно и не сливались в какой-то своеобразный комплекс, в какую-то систему. Конечно, этого нельзя себе представить. Все показания проприоцепторов, с одной стороны, становятся условными возбудителями, ассоциированными с показаниями других чувств, а с другой стороны, лежат в основе безусловных рефлексов, на которые вырабатываются условные рефлексы из других сенсорных систем, и в результате образования разнообразных условных связей между тем или иным словесным сигналом и показаниями проприоцепторов при выполнении того или иного двигательного акта создается потом возможность по данному командному слову создать именно тот поток импульсов, который нужен для выполнения данного акта. В настоящее время, когда врач изучает проприоцептивную систему больного, он не обязательно подносит свой палец к носу, а говорит: «поднесите палец к носу». Врач оценивает, способен ли человек это сделать, причем тут нужно разграничить два момента: с одной стороны, способен ли больной выполнить это движение, и притом именно так, как ему заказали, а с другой стороны, может ли он выполнить это движение по словесному заказу, без показа со стороны врача. И мы при обучении ребенка игре на музыкальных инструментах, гимнастическим упражнениям, выполнению тех или иных действий можем пользоваться двумя формами обучения, которые являются резко различными: одна основана на том, что преподаватель проделывает в присутствии ученика то или иное движение и использует его имитационную способность, а при другой системе руководитель называет определенными словесными знаками те двигательные акты, которые ребенок должен воспроизвести, так, например: «поднимите правую руку до уровня уха» или «положите левую руку на темя», и т. д. В одном случае будет использована первая сигнальная система, во втором — вторая, т. е. то, что является характерным для человека. Об этом я говорю потому, что это лежит в основе воспитания детей, в основе воспитания у них тех или иных форм поведения.

Мы можем использовать только те способности, которые свойственны всем животным, но можем использовать еще и те способности, которые свойственны только человеку, и если мы хотим воспитать у человека человеческое, то мы не должны ограничивать наши возможности, заставляя детей подражать нам, а должны научить их выполнять действия по словесному заказу, в частности, научить их, чтобы они «брали пример» с высоких образцов человечества.

ХОД РАЗВИТИЯ УЧЕНИЯ И. П. ПАВЛОВА О ВЫСШЕЙ НЕРВНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ[1]

Когда в 1901 г. Иван Петрович Павлов начал изучение вопросов высшей нервной деятельности и впервые сформулировал понятие условного рефлекса, он руководствовался одной идеей — создать объективную психологию.

Исходя из предположения, что образование условных рефлексов представляет собой частный случай ассоциативной деятельности и что в основе выработки приобретенных рефлексов лежит тот же механизм, который лежит в основе образования ассоциаций, Иван Петрович и остановил свое внимание на изучении тех механизмов, которые обеспечивают образование этих объективно наблюдаемых условных рефлексов, с тем, чтобы на основе этого изучения судить о законах течения ассоциативных процессов, и полагал, что таким образом он вводит психологию в рамки естествознания, что он прилагает естественнонаучный метод к изучению психических явлений.

Через два года после этого, в 1903 г., Иван Петрович выступил со своим первым докладом на эту тему на Международном съезде врачей в Мадриде и назвал свой доклад «Экспериментальная психология и психопатология на животных».

Вот этой основной идеей руководствовался Иван Петрович на всем протяжении своей дальнейшей 35-летней работы. В течение этого большого периода Иван Петрович совершил несколько крупных переходов в своей исследовательской деятельности.

Первый такой переход заключался в отказе от каких бы то ни было психологических толкований и от каких бы то ни было претензий на изучение психологии. Иван Петрович на первых же шагах убедился в том, что попытка непосредственно истолковать наблюдаемые объективно физиологические явления, разыгрывающиеся в нервной системе собаки, с психологической точки зрения не только трудна, но и бесполезна. И поэтому на протяжении целого ряда лет Иван Петрович исключал в своей работе не только попытки психологического толкования явлений, но даже самую психологическую терминологию.

Приступая к экспериментальной работе, Иван Петрович остановил свое внимание на условных рефлексах слюнной железы. Это было не случайное явление, оно объяснялось тем, что обычно вся сложная двигательная деятельность человека и животного, в сущности говоря, и определяет поведение человека и животного. Двигательная деятельность

---

[1] Доклад на Сессии Академии наук СССР, Академии медицинских наук СССР и Всесоюзного общества физиологов, посвященной 10-летию со дня кончины И. П. Павлова, 1946 г. (Москва). Тр. Объединен. сессии АН СССР и АМН СССР, Изд. АМН СССР, М., 1948, стр. 6—17; то же в кн.: Вопросы высшей нервной деятельности. Изд. АН СССР, М.—Л., 1949, стр. 487—507. (*Ред.*).

представляет собой очень сложные акты, чрезвычайно трудно поддающиеся анализу, где нет возможности сразу провести грань между врожденными и приобретенными деятельностями, трудно найти такие примеры деятельности, которые полностью можно было бы отнести к категории приобретенных, где всегда закономерно и неизбежно не вовлекались бы иные врожденные формы поведения.

Далее он подчеркивал то обстоятельство, что двигательная деятельность человека и животных уже в течение всего культурного развития человечества ассоциировалась с определенными психологическими толкованиями, и эти привычные ассоциации настолько крепко сидят в мозгу каждого исследователя, что отрешиться от них очень трудно. Нужно избрать для наблюдений такой объект, который не имел бы привычных ассоциаций с теми или иными психологическими толкованиями.

Вот основания для использования в качестве образца условных рефлексов слюнной железы. Однако из этого, конечно, не следовало, что Иван Петрович считал условные рефлексы слюнной железы самоцелью. Он хотел только на относительно простом объекте, на объекте, относительно легко доступном наблюдению, легко доступном анализу и вместе с тем свободном от навязанных толкований и от навязанных терминов, изучать те явления, которые должны были лечь в основу грандиозной задачи изучения физиологических основ психической деятельности.

Конечно, в процессе изучения Ивану Петровичу приходилось параллельно с наблюдением над слюнной железой делать также наблюдения и над двигательными актами животного, и понемногу двигательные акты начали вовлекаться в сферу его внимания и сопоставляться с теми явлениями, которые наблюдались на слюнных железах.

Мало того, начав изучение на собаке, Иван Петрович должен был иметь в виду также и других представителей животного царства. Для некоторых вопросов он должен был вовлечь в сферу изучения также условнорефлекторную деятельность других представителей животного царства. В частности, он остановился на мышах, потому что они представляли очень удобный объект для разрешения вопроса о наследовании тех или иных форм поведения или тех или иных функциональных свойств нервной системы. С другой стороны, Иван Петрович остановил свое внимание на тех представителях животного царства, которые стоят на более высоком уровне, чем собака, и ближе подходят по организации нервной системы к человеку. Он вовлек в сферу изучения высшую нервную деятельность обезьян, именно человекообразных.

Разрабатывая свое учение, Иван Петрович не только вскрыл главные механизмы, лежащие в основе условнорефлекторной деятельности, определяющие развитие так называемых в р е м е н н ы х с в я з е й, обеспечивающие возможность образования новых форм деятельностей и изменения их при определенных условиях; он не только вскрыл те механизмы, которые определяют собой временный характер этих ассоциативных связей, но вскрыл и все те особенности нервной системы, которые характеризуют отдельных индивидуумов, определяют собой то или иное протекание основных законов нервной динамики и являются как бы характеристикой определенных типов нервной системы.

Далее Иван Петрович перешел от изучения вопросов высшей нервной деятельности животных к непосредственному наблюдению над человеком и в первую очередь остановился на изучении тех патологических проявлений высшей нервной деятельности человека, которые позволили ему уловить в более упрощенной форме основные закономерности высшей нервной деятельности человека.

Основанием для такого именно подхода являлось то обстоятельство, что само изучение динамики высшей нервной деятельности у животных, в частности у собак, создало ряд условий, при которых выступали на сцену резкие отклонения от нормального течения высшей нервной деятельности у некоторых подопытных животных. Наряду с этим обнаруживалась зависимость развития у собак этих невротических состояний, как их называл Иван Петрович, от основного склада нервной системы, и в частности от наследственных типовых особенностей нервной системы данных животных, далее, от тех приемов экспериментирования, которые определяли собой бо́льшую или меньшую напряженность нервных процессов у изучаемого объекта.

В руках Ивана Петровича оказалось два существенно важных фактора, определяющих развитие нервного заболевания. Это, с одной стороны, конституциональные типовые особенности нервной системы и особенности, связанные с влиянием различных паратипических моментов, т. е. моментов, связанных с условиями развития и воспитания животных, в совокупности характеризующих нервный склад индивидуума. С другой стороны, это те воздействия, которые являются непосредственным поводом, непосредственной причиной для развития того или иного болезненного состояния.

Эти факторы, предопределяющие и непосредственно вызывающие невротическое состояние, до такой степени ясно выявлялись в экспериментальных исследованиях Ивана Петровича, что учение об экспериментальных неврозах у собак сделалось одним из основных течений работы в период последнего 10-летия его жизни.

Это дало Ивану Петровичу основание искать ключ к пониманию нервных и душевных заболеваний человека в истории их возникновения. Данные, полученные на животных, он попытался перенести на заболевшую нервную систему человека и найти такие аналогии, которые, с одной стороны, облегчили бы ему понимание сущности нервных заболеваний человека, а с другой стороны, дали бы возможность в более сложной нервной деятельности человека найти такие моменты, которые можно было бы связать с лабораторным опытом. Он ясно понимал, что перенесение данных лабораторного опыта непосредственно на высшую нервную деятельность вполне здорового нормального человека представляет гораздо бо́льшие трудности, чем перенесение их на относительно упрощенную, распавшуюся нервную деятельность больного субъекта.

Таким образом, в исследованиях, которые занимали внимание Ивана Петровича в течение 35-летней работы, мы можем усмотреть несколько течений.

Первое течение — это изучение основной динамики процессов высшей нервной деятельности, изучение динамики процессов, лежащих в основе ассоциативной деятельности, то, что Иван Петрович назвал истинной физиологией больших полушарий головного мозга, то, что Иван Петрович назвал физиологической канвой, на которой когда-нибудь будет разложено все многообразие субъективного мира человека.

Эти слова Ивана Петровича ясно показывают, что применение им объективного метода исследования вовсе не означало отказа от изучения психологии. Наоборот, он считал, что обязан, как натуралист, создать чисто естественнонаучное учение, которое подготовит канву для дальнейшего освещения совпадающих с этими физиологическими процессами или стоящих в определенной связи с ними психических субъективных явлений.

Это основная линия исследования. Из нее выросло учение о типах нервной системы, которое неизбежно захватило внимание Ивана Петровича при огромном разнообразии индивидуумов, подвергшихся его изучению, и привело его к мысли о том, чтобы выяснить наследственные и приобретенные факторы, влияющие на склад нервной системы человека, а изучение наследственных факторов толкнуло его на генетическое изучение высшей нервной деятельности, ради которого он создал специальный институт в Колтушах.

Далее, особое течение составляло сравнительно-физиологическое изучение высшей нервной деятельности, направленное к оценке постепенного усложнения высшей нервной деятельности от низших представителей млекопитающих, грызунов, собак и обезьян и до человека. И наконец, непосредственное изучение высшей нервной деятельности человека, в первую очередь в условиях ее деградации, в условиях дезинтеграции при тех или иных психических и нервных заболеваниях.

Позвольте теперь перейти к вопросу о том, как эти отдельные стороны учения Ивана Петровича развиваются в Советском Союзе за те 10 лет после его кончины, которые подлежат проверке и оценке со стороны нашей научной общественности.

Прежде всего надо отметить, что уже при жизни Ивана Петровича возникло несколько учреждений, которые находились под его непосредственным руководством и где он сам вел работу по изучению высшей нервной деятельности. Это Кафедра физиологии Военно-медицинской академии, Институт экспериментальной медицины в Ленинграде с его Физиологическим отделом, Физиологический институт Академии наук в Ленинграде и, наконец, Колтушский институт эволюционной физиологии и патологии высшей нервной деятельности, который при Иване Петровиче существовал в виде Биологической станции при Институте экспериментальной медицины.

Затем возник ряд учреждений, работавших параллельно с Иваном Петровичем. В Москве возник Институт высшей нервной деятельности. В целом ряде городов ученики и последователи Ивана Петровича, заняв кафедры, организовали при них работу по изучению высшей нервной деятельности.

Во всех этих очагах после смерти Ивана Петровича с успехом идет работа по развитию его научного наследия.

Значительное число работ направлено на изучение основных закономерностей в течении условнорефлекторной деятельности. В этом отношении большие успехи мы наблюдаем в работе Физиологического отдела Института экспериментальной медицины, руководимого П. С. Купаловым, где особое внимание сосредоточено на изучении тех сложных проявлений высшей нервной деятельности, которые Иван Петрович характеризовал словами «динамические стереотипы высшей нервной деятельности», «системность в работе больших полушарий», где от изучения отдельных частных условных рефлексов был совершен переход к изучению условных рефлексов, выработанных на почве комбинированного действия ряда раздражителей, совпадающих друг с другом во времени или последовательно один за другим следующих, где особенное внимание уделяется всей той обстановке, всей той ситуации, в которой протекает высшая нервная деятельность животного, и сопоставляются результаты влияния отдельных раздражителей с влиянием тех сопутствующих моментов, которые неизбежно совпадают во времени с примененными раздражителями и составляют исходный фон.

Тут следует обратить особое внимание на то, что в последнее время, как это выявилось на сессии, только что прошедшей в Ленинграде, лаборатория П. С. Купалова уделяет большое внимание не только изучению условных рефлексов слюнной железы, но и сопоставлению установленных для них закономерностей с закономерностями условных рефлексов, проявляющихся в двигательных актах, результатом чего является регулярный переход от изучения условных рефлексов как одной из форм проявления высшей нервной деятельности к изучению комплексов условнорефлекторных деятельностей как момента, определяющего собой поведение животных.

В этом же направлении работы проводятся в лабораториях, руководимых П. К. Анохиным, Э. А. Асратяном и акад. И. С. Бериташвили.

Существенно важным является дело перехода от изучения основной динамики деятельности больших полушарий мозга к изучению ее в патологических условиях и к выяснению тех отклонений в ней, которые представляют собой функциональные расстройства, возникающие в результате перенапряжения нервной системы, в особенности ослабленной тем или иными моментами.

В этом отношении большую главу в работе Ивана Петровича составляло изучение экспериментальных неврозов. Это изучение в настоящее время доведено до совершенства одной из главных сотрудниц Ивана Петровича — М. К. Петровой. Экспериментальные неврозы в руках М. К. Петровой представляют собой явление, вполне доступное не только изучению, но также искусственному воспроизведению и ликвидации. Мария Капитоновна обладает сейчас данными, которые позволяют ей у любого подопытного животного (собаки) путем известных условий работы сознательно вызвать возникновение невротических состояний и путем определенных воздействий привести возникшие невротические состояния к полной ликвидации.

Эту сторону разработки учения Ивана Петровича надо считать чрезвычайно важной, потому что она является переходом к изучению клинических форм неврозов и помогает перебросить мост между высшей нервной деятельностью животных и человека. И действительно, в созданной И. П. Павловым клинике нервных болезней в Ленинграде, а также в клинике проф. С. Н. Давиденкова с успехом проводится лечение невротиков на основе тех гипотез, которые вытекают из учения И. П. Павлова.

При оценке болезненных состояний, развивающихся в нервной системе под влиянием функциональных перенапряжений, Иван Петрович особое внимание обратил на значение тормозных состояний. Чем слабее нервная система, тем ниже переносимая напряженность протекающих процессов, тем менее резистентна нервная система к возлагаемым на нее задачам и тем легче развиваются невротические состояния. Возникающий тормозной процесс, по представлению Ивана Петровича, есть результат перенапряжения, перехода за предел работоспособности нервных элементов и со своей стороны является средством, охраняющим нервные элементы от дальнейших, более глубоких расстройств.

Отсюда возникло представление об охранительной роли торможения и о возможности применения тормозных состояний, в частности сонного и гипнотического торможения, для лечения заболевшей нервной системы.

Следовательно, в противоположность широко распространенным представлениям о том, что с развившимися тормозными состояниями нужно бороться путем применения возбуждающих средств, Иван Петрович сделал предположение о целесообразности углубления тормозного процесса,

чтобы помочь организму защитить свою нервную систему от дальнейших расстройств и дать ей отдых.

Это привело к тому, что целым рядом сотрудников Ивана Петровича были проведены попытки лечения не только обычных невротических состояний, но и тех особых форм невротических состояний, которые являются последствиями боевых травм, снотворными средствами и средствами, создающими тем или иным способом тормозное состояние. Тут можно упомянуть наряду со снотворными средствами гипноз и создание некоторых специальных условий покоя, облегчающих развитие нормального физиологического сна, например выработку условных сонных рефлексов.

В этом отношении мы имеем чрезвычайно ценные указания со стороны ряда учеников Ивана Петровича, в первую очередь со стороны М. К. Петровой, которая показала блестящие образцы лечения не только самих неврозов, но и связанных с ними трофических расстройств, мы имеем целый ряд данных психиатрической клиники А. Г. Иванова-Смоленского по применению сонной терапии, затем работы Э. А. Асратяна, касающиеся лечения шоковых поражений путем применения сна, К. Л. Полякова, Ю. А. Поворинского и др.

Как особо важное достижение надо отметить данные той же М. К. Петровой, свидетельствующие о том, что перенапряжение нервной деятельности не только ведет к расстройству в течении самой высшей нервной деятельности, но отражается и на трофических функциях нервной системы и на трофике всего организма. М. К. Петровой описаны случаи возникновения различных кожных поражений предракового, ракового, экзематозного и язвенного характера, а также возникновения язвенных процессов во внутренних органах. Особенно следует отметить нарастающее предрасположение к действию канцерогенных агентов.

Исключительно большое внимание уделено вопросу, связанному с изучением роли наследственных факторов в развитии тех типовых особенностей, которые характеризуют каждый отдельный индивидуум.

Работа, начатая по идее Ивана Петровича, сейчас с успехом развивается в Колтушском институте, где большое стадо подопытных животных подвергнуто систематическому генетическому изучению. К сожалению, война со всеми ее тяжелыми последствиями в значительной степени подорвала эту работу.

Работа, требующая непрерывного, бесперебойного наблюдения за одними и теми же объектами и за их потомством, была расшатана необходимостью эвакуировать бóльшую часть сотрудников и теми трудными условиями для питания подопытных животных, которые создались в осажденном Ленинграде и его окрестностях. Но, на наше счастье, несмотря на гибель известного количества животных из этого генетического подопытного стада, значительный процент уцелел, и притом уцелели представители всех важнейших типов, которые подлежали изучению. Мы имели возможность после некоторого перерыва возобновить работу.

Эта работа в настоящее время систематически проводится. Уже есть результаты, которые могут быть признаны оправданием и подтверждением мысли Ивана Петровича, что основные типовые особенности являются наследственно передаваемыми, что на фоне их могут быть наблюдаемы определенные особенности поведения, которые не являются наследственными, но являются результатом влияния определенных паратипических факторов.

Иван Петрович, изучая высшую нервную деятельность животных, как я говорил, стремился связать ее впоследствии с психической деятельностью

человека и рассматривал условнорефлекторную деятельность как физиологическую канву психических явлений. Сам он делал попытки анализировать различные формы деятельности человека с точки зрения тех закономерностей, которые были им установлены при изучении этой «истинной физиологии больших полушарий». Однако при нем еще не было начато систематическое сопоставление объективных и субъективных явлений друг с другом.

Одним из очень важных направлений, которые возникли в настоящее время у нас в стране в деле изучения высшей нервной деятельности, является тенденция сопоставить объективное изучение условнорефлекторной деятельности с применением других методов исследования. В целом ряде лабораторий возникла сейчас тенденция прежде всего сопоставить данные условнорефлекторной деятельности с теми объективными наблюдениями, которые могут быть сделаны над мозгом животного и человека путем применения современных усовершенствованных электрофизиологических методов исследования.

Мы с гордостью можем сказать, что первые попытки и первые систематические очень ценные исследования электрических реакций головного мозга были сделаны у нас в стране, в Киеве, проф. В. В. Правдичем-Неминским, имя которого должно быть нам всем хорошо знакомо, но часто оказывается забытым и замаскированным именами иностранных ученых.

Осциллографическое изучение высшей нервной деятельности сейчас получило довольно широкое распространение у нас в стране. В частности, М. Н. Ливановым в Московском институте мозга и в Институте эволюционной физиологии и патологии высшей нервной деятельности проводятся очень интересные и важные исследования того, как изменяются обычно наблюдаемые в коре электрические явления в те периоды, когда у животного вырабатывается условнорефлекторная деятельность. Эти исследования уже дают нам возможность совершенно объективным путем наблюдать в нервной системе те превращения, те изменения исходного фона, которые связаны с возникновением новых форм деятельности. И, что очень важно, уже в настоящий момент можно сказать, что те основные закономерности, которые Иван Петрович установил в отношении иррадиации и концентрации возбуждения, в отношении явлений индукции, те взгляды, которые вытекали из исследований школы Н. Е. Введенского и А. А. Ухтомского — о парабиозе, о перемене локализации, об усвоении ритма, уже находят новое подтверждение в тех электрических изменениях в коре мозга, которые удается регистрировать осциллографически.

Такие же исследования проводятся и в Физиологическом институте им. Павлова, причем они, во-первых, проводятся на человеке, а во-вторых, сопоставляются с теми субъективными показаниями органов чувств, которые возникают у человека при применении тех или других раздражений. В этом отношении очень интересные данные получены Г. В. Гершуни и сотрудниками, которые ведут систематическое изучение органов чувств человека, главным образом слуховой функции, параллельно наблюдая особенности, улавливаемые субъективным методом, и те явления, которые выражаются осуществлением тех или иных врожденных рефлексов и выработкой параллельно с этим условных рефлексов.

Эти исследования привели Г. В. Гершуни к необходимости различать в деятельности коры мозга, с одной стороны, явления сенсорные, с другой стороны, явления субсенсорные, протекающие в подсознательной сфере и не сопровождающиеся субъективными ощущениями. Что такие субсенсорные явления существуют, всем давно известно. Но важно то, что при одновременной регистрации этих явлений у людей могут наблюдаться

расхождения порогов для тех явлений, которые сопровождаются субъективными ощущениями, и тех, которые протекают субсенсорно. При этом оказывается, что если в нормальных условиях у человека обычно пороги субъективных ощущений оказываются значительно ниже, чем пороги явлений, объективно наблюдаемых, — электрических или рефлекторных, или совпадают с ними, то при некоторых патологических явлениях картина может измениться и порог для субъективных ощущений оказывается значительно выше. Тогда эти субсенсорные явления отчетливо протекают на наших глазах без того, чтобы субъект переживал их субъективно.

Это является чрезвычайно важным моментом. Важно именно то, что эти два рода явлений иногда могут протекать при одинаковом уровне действующих раздражителей, а иногда могут расходиться в разные стороны. Этим оправдывается представление, созданное Иваном Петровичем, который говорил очень часто, что субъективные явления представляют собой проявления особенно высокой деятельности центральной нервной системы. Он говорил об особом «светлом пятне», которое передвигается по коре головного мозга, проявляется то в одной, то в другой области и обеспечивает собой наивысший контроль над поведением человека. Мы действительно видим теперь, что два рода явлений, явления рефлекторные (безусловные и условные) и явления субъективные, могут протекать параллельно, а могут иногда давать диссоциацию, которая свидетельствует о том, что явления субъективные связаны с еще более высоким уровнем центральной нервной системы, чем явления, выражающиеся в возникновении обычных условнорефлекторных актов.[2]

Эти исследования, направленные на изучение органов чувств, и сопоставление субъективных данных с данными объективными представляют, как мне кажется, чрезвычайно важный шаг в деле изучения высшей нервной деятельности. Они диктуются и методологическими установками, они диктуются и определенными практическими выводами. Они представляют собой первый шаг к осуществлению той большой задачи, которую ставил перед собой Иван Петрович, — разложить субъективный мир человека на объективной физиологической канве, которую создает учение об условных рефлексах.

Не менее важным направлением в развитии наших представлений о высшей нервной деятельности является широкий эволюционный подход к изучению явлений.

Советская физиология настоящего времени характеризуется чрезвычайным интересом к эволюционной теории и к использованию исторического метода для составления правильных представлений о физиологических явлениях и их эволюции. Мало этого, даже сам эволюционный процесс ставится теперь под проверку на основе физиологических показателей. Если явления, лежащие в основе эволюционного процесса, изучались до сих пор только на основе морфологических данных, то сейчас мы все заняты построением эволюционной физиологии, которая, используя данные эволюционной теории, вместе с тем дает физиологические критерии для оценки тех или иных факторов эволюции.

В области высшей нервной деятельности сейчас идет широкое изучение условнорефлекторной деятельности у различных представителей животного царства.

---

[2] См. статью «Объективное и субъективное в физиологии высшей нервной деятельности», стр. 442. (*Ред.*).

Было очень радостно слышать на ленинградском совещании доклад проф. Д. А. Бирюкова, который дал совершенно правильную критическую оценку тех попыток сравнительно-физиологического изучения высшей нервной деятельности, которые делались у нас в стране до сих пор. Именно, Д. А. Бирюков правильно подчеркнул, что хотя охвачены изучением довольно широкие круги животного царства, однако иногда, и притом довольно часто, делается методологическая ошибка, состоящая в том, что к оценке высшей нервной деятельности представителей различных классов животного царства подходят с одними и теми же, подчас неадекватными для некоторых из них критериями. Я думаю, что доклад проф. Д. А. Бирюкова послужит ценным руководством для того, чтобы в дальнейших работах при выборе объектов и методов исследования применялись более правильные критерии. В его докладе отчетливо выступили правильное понимание эволюционного процесса и правильный подход к изучению этих сложных и важных явлений.

Конечно, нельзя сказать, чтобы весь материал по сравнительной физиологии высшей нервной деятельности, который накопился у нас в стране благодаря работам целого ряда различных лабораторий — Э. А. Асратяна, Б. И. Баяндурова, П. М. Никифоровского, Н. А. Рожанского, Ю. П. Фролова, моей и др., обесценивался указанными недочетами. Этот материал сам по себе представляет большую ценность, но для правильного использования его при выводах чисто эволюционного порядка нужно подходить к нему с большой критикой и осторожностью, с более строгим отбором, чем это может быть сделано при беглом подходе к этому вопросу. Как на образец вполне адекватных и вместе с тем технически совершенных приемов исследования я должен указать на исследования Е. А. Ганике на мышах.

Сравнительно-физиологическое изучение высшей нервной деятельности дает нам возможность уже сейчас сделать очень важные наблюдения и выводы, если правильно отбирать объекты для наблюдений.

В частности, у нас в Колтушском институте не просто взяты представители отдельных классов животных, а сознательно выбраны объекты, которые характеризуются особенностями течения высшей нервной деятельности. Изучаются насекомые, которые осуществляют всю свою деятельность главным образом за счет врожденных форм поведения и у которых приобретенные формы поведения или отсутствуют, или представлены в ничтожной степени и не влияют заметно на их поведение. Избраны птицы, у которых в равной мере развиты наследственные и приобретенные формы поведения, у которых наблюдаются сезонные взаимоотношения между этими явлениями и создается возможность оценки той борьбы, которая происходит в нервной системе, когда на фоне существующей, наследственно фиксированной нервной деятельности вклиниваются в большей или меньшей степени, и притом на различных этапах онтогенеза, новые, приобретенные формы поведения.

Это взаимодействие приобретенных и врожденных форм поведения, их антагонизм, иногда их синергизм с созданием конечных новых форм нервной деятельности за счет взаимодействия этих двух основных элементов представляют предмет систематического изучения в нашей орнитологической лаборатории высшей нервной деятельности (Г. А. Васильев, А. Н. Промптов). Тут открылись известные закономерности, которые позволяют нам понять многое из того, что разыгрывается в человеческой нервной деятельности в процессе ее развития на ранних этапах онтогенетического развития.

Считаю нужным остановить ваше внимание еще на одном важном моменте. Некоторые авторы, критикуя учение Павлова отчасти просто ради критики, отчасти наоборот — из желания помочь, указывают на ошибку работников, изучающих высшую нервную деятельность, именно на отрыв от общей физиологии нервной системы.

Действительно, можно сказать, что был известный момент, когда работники, изучавшие условнорефлекторную деятельность, концентрировали свое внимание всецело на этом вопросе, не заботясь о своем образовании в вопросах общей физиологии. Но это был лишь короткий момент, и в настоящее время мы наблюдаем как раз обратную тенденцию, когда, с одной стороны, физиологи, занимающиеся общей физиологией нервной деятельности, включаются в вопросы высшей нервной деятельности и, с другой стороны, физиологи, изучающие высшую нервную деятельность, начинают заниматься и вопросами общей физиологии.

Однако мы не должны принимать рецепт, который нам рекомендуют, говоря о том, что нужно физиологию условнорефлекторной деятельности перевести обязательно на язык общей физиологии нервной системы, и что нужно исходить из тех основных положений, которые установлены в настоящее время для спинного мозга, и т. д. Конечно, с этими данными нужно считаться, и мы с ними считаемся; большая увязка между вопросами высшей нервной деятельности и остальной физиологией нервной системы у нас уже сейчас существует. Но существует не только в той форме, как нам рекомендуют извне, а и в обратной форме.

Так же как Павлов, мы считаем, что изучение условнорефлекторной деятельности есть изучение рефлекторного акта в процессе его возникновения, развития и укрепления. И следовательно, изучающий условнорефлекторную деятельность является свидетелем возникновения рефлекторного акта, его взаимодействия с существовавшими врожденными рефлексами, его взаимодействия с ранее возникшими условными рефлексами, и, таким образом, перед ним вскрывается вся картина превращений, которые разыгрываются в центральной нервной системе по мере возникновения тех или иных рефлекторных актов. Это позволяет утверждать, что изучение условных рефлексов есть изучение эволюции рефлекторного акта. Те закономерности, которые мы наблюдаем при изучении высшей нервной деятельности, являются закономерностями исторического развития функций нервной системы. Если при изучении спинного мозга обнаруживаются определенные закономерности, наследственно фиксированные, то возникли эти закономерности в результате определенных процессов, которые протекали по тем же путям, по которым протекает условнорефлекторная деятельность. И следовательно, не изучение спинного мозга дает нам ключ к пониманию высшей нервной деятельности, а изучение высшей нервной деятельности дает ключ для понимания тех отношений, которые установлены работниками общей физиологии нервной системы для низших отделов мозга, но которые остаются для них непонятными, потому что они не знают генезиса этих явлений. Генезис отношений, которые характеризуют координационный процесс в низших отделах нервной системы, вскрывается теперь нами, и речь должна идти не только о распространении законов элементарной физиологии нервной системы на высшую нервную деятельность, но и, наоборот, о необходимости для общих физиологов знакомиться с учением об условных рефлексах.

Мы имеем возможность путем изучения условнорефлекторной деятельности и столкновения определенных моментов, нами созданных для выявления тех или иных форм приобретенного поведения, с опреде-

ленными моментами онтогенетического развития прослеживать те пути, по которым возникает сложная картина нервной деятельности нормального животного.

Мы в настоящее время уже не говорим, что врожденные и приобретенные деятельности, как две стены, стоят друг против друга, а говорим о единой нервной деятельности, которая представляет собой сложный переплет врожденных и приобретенных деятельностей.

Эти данные являются особой заслугой советской физиологии, и я уверен, что через несколько лет учение об условных рефлексах станет обязательным для всех физиологов.

Особенно важный пункт в учении Ивана Петровича представляла его попытка характеризовать основные отличия высшей нервной деятельности человека от высшей нервной деятельности животных.

В этом отношении Иван Петрович после упорных и долгих размышлений остановился на учении о второй сигнальной системе, которая наиболее резко отличает высшую нервную деятельность человека от высшей нервной деятельности животных.

Как известно, Иван Петрович характеризовал условнорефлекторную деятельность как деятельность сигнальную и подчеркивал, что условные рефлексы представляют собой приспособительное средство организма, которое обеспечивает ему индивидуальное приспособление к новым условиям существования и позволяет организму реагировать на события внешнего мира на основе тех предвестников, которые этим явлениям предшествуют, раньше чем эти события разыграются. В данном случае речь идет о пассивном использовании предвестников, которые являются сигналами тех или иных событий в окружающей среде.

Если от изучения слюнной железы перейти к изучению двигательных актов, то тут создается возможность осуществления еще и иных временных связей. Возможность перестройки координаций представляет особенно характерную черту нервной системы человека. Мы знаем, что огромное разнообразие мышечной деятельности, в особенности осуществляющейся руками, голосовым и артикуляционным аппаратом человека, характеризует людей и дает нам возможность различать среди них представителей различных профессий, различных ремесел, различных видов искусства, науки и т. д. Тут мы имеем дело с огромной областью постройки новых координационных отношений, которые лежат в основе нашего приспособления и выработки тех или иных практических навыков. Этот процесс перестройки координационных актов составляет сейчас заботу нашей советской физиологии, но вопрос этот еще недостаточно разрешен.

Сюда относится еще одна частность — возможность использования своих двигательных актов для того, чтобы активно подавать сигналы своим собратьям.

Если в животном царстве мы встречаемся с примитивными формами сигнализации со стороны вожака своему стаду или со стороны родителей детенышам, то в человеческой жизни мы встречаемся с чрезвычайно широкой сигнализацией, подаваемой друг другу путем обмена символами, путем использования словесной сигнализации в форме речи, письма или нот. Этим мы обеспечиваем возможность настоящей социальной жизни. И само собой понятно, что, пока нет взаимной сигнализации, не может быть серьезных деловых взаимоотношений между членами общества. Только там, где имеется известный коллектив, где имеются по крайней мере два существа, взаимодействующих друг с другом, может иметь место активная сигнализация.

Стремление изучить эту активную сигнализацию, способность человека подавать другому существу определенные знаки, определенные сигналы, определенные поводы к деятельности составило предмет опять-таки очень важной работы, которую мы начали осуществлять на обезьянах, ища уже у них элементы этой активной сигнализации и использования знаков для вовлечения в деятельность своих собратьев или имеющего с ними дело экспериментатора.

Наконец, последнее, что является наиболее существенным, — это изучение становления этих речевых и производственных актов у человека во всем процессе его онтогенетического развития. Нельзя себе представить правильного понимания этой второй высшей сигнальной системы, особенно же использования словесных символов объективных предметов и явлений, если не уяснить себе процесса перехода от первичной, элементарной условнорефлекторной деятельности к этим высшим формам поведения. Это возможно только при условии, если мы начинаем подвергать систематическому изучению моторные акты, постепенно усложняющиеся, развивающиеся и перестраивающиеся в зависимости от раздражителей, которые действуют на растущий организм, и тех ситуаций, в которых протекает его развитие.

Мы должны радоваться тому, что уже в настоящее время в двух больших лабораториях, в лабораториях проф. Н. И. Красногорского и А. Г. Иванова-Смоленского, ведутся систематические исследования над нервной деятельностью детей. Необходимо также отметить большую роль лаборатории Н. М. Щелованова и покойного ныне Н. Л. Фигурина. Эти исследования должны быть расширены в сторону изучения тех основ, которые составляют базу для построения второй сигнальной системы и таким образом обеспечивают нам переход к физиологическому изучению психической деятельности не животных, а человека.

В заключение хочется выразить уверенность, что большой коллектив учеников и сотрудников Ивана Петровича со всеми их учениками и сотрудниками осуществит идею, выдвинутую Иваном Петровичем, идею изучения второй сигнальной системы, и сможет создать то учение о наивысших проявлениях высшей нервной деятельности, о котором мечтал Иван Петрович, но приступить к которому ему помешала смерть.

ОЧЕРЕДНЫЕ ВОПРОСЫ ВЫСШЕЙ НЕРВНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ[1]

Богатое наследие, оставленное Иваном Петровичем Павловым, успешно разрабатывается в настоящее время большим коллективом его учеников и последователей. Наследие это настолько богато и настолько разносторонне, что не предвидится возможности исчерпать его. Каждый год приносит нам новые мысли и открывает новые пути для расширения и углубления учения, которое создано Иваном Петровичем.

В сегодняшнем докладе я остановлюсь только на одной стороне научного наследия Ивана Петровича, именно на вопросах, стоявших в центре его внимания в последние 35 лет его жизни, — вопросах физиологии высшей нервной деятельности. Понятно, что этой проблемой не исчерпывается наследие Ивана Петровича, но охватить и разобрать в одном докладе все стороны этого наследия, конечно, невозможно. Даже тогда, когда мы обращаемся только к одному учению о высшей нервной деятельности, и тут приходится из общей массы вопросов, стоящих перед нами для разработки, выбирать только некоторые — те, которые сегодня кажутся нам особенно актуальными или особенно интересными в том или ином отношении. Поэтому да простится мне, что я не сумею охватить все стороны учения о высшей нервной деятельности и остановлюсь только на рассмотрении некоторых пунктов, которые лично мне кажутся актуальными для сегодняшнего дня.

Приступая к изучению высшей нервной деятельности, Иван Петрович имел в виду создание экспериментальной психологии, создание объективной психологии. Опыт первых лет заставил его временно отказаться от этой задачи и заняться изучением физиологии больших полушарий, создать объективное учение о процессах, разыгрывающихся в больших полушариях мозга, и этот раздел науки, разрабатывавшийся им в течение последних лет, Иван Петрович более ограничительно назвал истинной физиологией больших полушарий головного мозга.

Из этого, однако, никогда не следовало, что он отказался от попытки создать объективную психологию и откинул психологию как предмет ненужный или предмет, не интересующий его. Наоборот, в течение всей своей жизни он таил мысль привести физиологию и психологию к единству, к единому учению, к единому истинно научному представлению о высших формах деятельности человеческого мозга. И если он ограничивался на протяжении многих лет своей деятельности исключительно изучением высшей нервной деятельности животных, то в последние годы он переключился на человека и пытался найти подступы к тому, чтобы

---

[1] Доклад на заседании Ленинградского общества физиологов им. И. М. Сеченова, Института экспериментальной медицины, Военно-медицинской академии, посвященном 11-й годовщине со дня кончины И. П. Павлова, 27 февраля 1947 г. Журн. общ. биол., т. 8, в. 6, 1947, стр. 407—420; то же в кн.: Вопросы высшей нервной деятельности. Изд. АН СССР, М.—Л., 1949, стр. 511—534. (*Ред.*).

основные положения своего учения, установленные экспериментами на животных, перенести на человека.

В этом отношении он был чрезвычайно осторожен и не допускал простого, упрощенного перехода, не допускал попыток применения на человеке тех методологических приемов, которые оказались очень полезными и продуктивными в отношении высшей нервной деятельности животных.

Ошибочно представление, которое складывалось у некоторых лиц, будто Иван Петрович отрицал существование субъективного мира, что он якобы пренебрегал этим субъективным миром и отказывался когда-либо приступить к его изучению. Ошибочность этого представления о работе и взглядах Ивана Петровича совершенно ясна из тех высказываний, которые неоднократно приходилось от него слышать как в его официальных выступлениях, так и в частных беседах и читать в написанных им произведениях. Он всегда мечтал о том, чтобы создать истинную физиологию мозга, на которую когда-нибудь удастся разложить все многообразие субъективного мира человека.

Из этого явствует, что одной из основных задач дальнейшего изучения вопросов высшей нервной деятельности является сопоставление данных объективного анализа физиологии больших полушарий с теми показаниями, которые дает нам наш субъективный мир, с теми субъективными переживаниями, ощущениями и представлениями, которые мы получаем в опыте и которые могут быть наложены на физиологическую канву.

Мне неоднократно приходилось высказывать мысль о том, что истинно материалистический подход к этому вопросу допускает пополнение наших знаний по физиологии больших полушарий человеческого мозга, значительно более сложной и многообразной, чем физиологические процессы, разыгрывающиеся в нервной системе животных, путем использования субъективного метода, если этот субъективный метод проводится в определенных формах, в определенных условиях, с одной стороны, гарантирующих точность наблюдения, а с другой — обеспечивающих возможность сопоставления и сравнения субъективно наблюдаемых явлений с данными объективной физиологии.

На этом вопросе мне хотелось бы вкратце остановиться сейчас и показать, в каких формах удается осуществить сближение данных субъективного метода исследования с данными объективной физиологии.

Один из путей такого сближения — использование физиологии органов чувств. Физиология органов чувств, которая на протяжении многих десятков лет очень тщательно разрабатывалась рядом исследователей, дала нам огромный фактический материал о роли и функциях отдельных рецепторных приборов, связанных с ними афферентных систем и завершающих эти аппараты проекционных областей головного мозга.

К сожалению, подавляющее большинство исследователей, работающих в области физиологии органов чувств, было занято специальными вопросами этой физиологии. Подавляющее большинство из них избрало ту или иную афферентную систему, те или иные органы чувств, изучало либо физиологическую акустику, либо физиологическую оптику, либо физиологию органов кожной чувствительности, либо вкус, обоняние и т. д. и, специализировавшись по необходимости в той или иной из этих областей знания, стремилось обнаружить и разработать специальные формы деятельности каждого из этих приборов.

В результате этого благодаря особенностям каждой из этих систем создавались очень сложные, очень богатые содержанием учения по каждому из этих разделов, но не было стремления выработать общие законы деятельности органов чувств и претворить изучение органов чувств в физиологию центральной нервной системы.

Я не могу сказать, что таких попыток не было и что такой тенденции не было, наоборот, мы знаем ряд классиков физиологии, которые именно так смотрели на дело, но в большинстве случаев изучение каждой отдельной системы являлось чем-то самодовлеющим и общие закономерности деятельности больших полушарий оказывались при этом затушеванными.

Наиболее яркое и счастливое исключение, как мне кажется, представлял покойный Э. Геринг, для которого физиология органов чувств была не чем иным, как «общей физиологией нервной системы», и который преподавал в Лейпцигском университете свой курс физиологии под названием «Общая физиология нервной системы».

И вот сейчас, после замечательных исследований Ивана Петровича и его сотрудников, которыми установлены определенные закономерности работы больших полушарий головного мозга, всплыл снова интерес к физиологии органов чувств, которая дает возможность изучать у человека те же закономерности абсолютно точно и проводить параллели между данными строго объективной физиологии, созданной Иваном Петровичем, и той физиологии, которая базируется на использовании субъективных показаний.

В этом отношении большой интерес представляют прежде всего явления, которые характеризуют возбудимость отдельных рецепторных систем, которые характеризуют изменения этой чувствительности, характеризуют общие закономерности возникновения тех или иных ощущений, и, с другой стороны, та динамика течения процессов, которая вскрывается перед нами при субъективном наблюдении. И надо сказать, что эти исследования дают нам превосходный материал для установления общих закономерностей.

Прежде всего я позволю себе напомнить, что одним из важнейших моментов в учении Ивана Петровича являлось изучение условных рефлексов не только на изолированные раздражители, но и на комплексы раздражений, действующих на центральную нервную систему животного одновременно или слагающихся в последовательные цепи, а также анализ раздражений, которые наносятся на различные органы чувств животного.

Благодаря систематическому изучению как изолированных рефлекторных актов, так и их взаимодействия Ивану Петровичу удалось установить такие важные элементарные законы деятельности больших полушарий, как иррадиация и концентрация возбуждения, как положительная и отрицательная индукция, как индукция одновременная и последовательная. Те общие закономерности, которые характеризуют координационные аппараты вообще, Ивану Петровичу удалось вскрыть в деятельности больших полушарий, и притом в процессе формирования рефлекторных актов и их неизбежной, неизменной и неустанной перестройки и переделки.

Несколько лет тому назад мною был подчеркнут факт взаимодействия афферентных систем, с одной стороны, как результат изучения объективной физиологии условных рефлексов и, с другой стороны, как результат изучения субъективных явлений, обнаруживаемых в нашем

субъективном мире при воздействии на наши органы чувств тех или иных раздражителей.

При сопоставлении результатов обнаруживались удивительно яркие параллели. Оказалось, что те же закономерности, которые характеризуют объективную физиологию больших полушарий животных, вскрываются и в субъективных показаниях наших органов чувств, если мы не ограничиваемся изолированным исследованием отдельных афферентных систем, а изучаем их в процессе их взаимодействия.

В этом отношении чрезвычайно интересный материал представляют явления изменения возбудимости отдельных афферентных систем в тех случаях, когда к ним присоединяется одновременное возбуждение других органов чувств или если раздражение одного органа чувств происходит на фоне предшествовавшего ему раздражения другого органа чувств. Мы имеем явления, с одной стороны, реципрокности между отдельными афферентными системами, явления взаимного исключения, а с другой — явления взаимного усиления, взаимной сенсибилизации. Эти данные позволяют вскрыть те процессы, которые лежат в основе возникновения конечной суммарной или, вернее, не суммарной, а результирующей субъективной картины.

Особенный интерес представляет то обстоятельство, что благодаря этому взаимодействию афферентных систем во многих случаях удается констатировать взаимное выключение субъективных восприятий того или иного порядка, в результате чего некоторые из субъективных элементов оказываются выделенными в более чистом, более отчетливом виде.

Так, например, вы знаете, что до сих пор спорным и неясным является вопрос о том, как осуществляется восприятие белого цвета, как осуществляется ахроматическая видимость — представляет ли она самостоятельную форму возбуждения каких-то отделов нервной системы или является результатом взаимного выключения различными цветовыми компонентами друг друга, происходит ли это выключение в периферических частях нервной системы зрительного прибора или в центральной нервной системе.

При систематическом изучении мы убеждаемся в том, что во многих случаях заведомо существующие процессы, которые должны сопровождаться и обычно сопровождаются цветовыми компонентами в нашем зрительном восприятии, могут быть поставлены в такие условия, что цветовые компоненты окажутся совершенно исключенными. В этих случаях мы получаем чистое ахроматическое зрение, между тем как в основе его лежит не уничтожение цветовых компонентов, а их взаимное торможение.

Механизм этого явления Геринг искал на периферии в борьбе процессов ассимиляции и диссимиляции, возникающих в результате действия дополнительных или, как он говорил, противоположных цветов. Взамен такого представления мы выдвигаем другое, заключающееся в том, что дополнительные цвета вызывают в центральной нервной системе самостоятельные процессы возбуждения, вступающие друг с другом в антагонистические отношения и реципрокно тормозящие друг друга. Следовательно, вместо представления о происходящем в каком-то одном пункте периферического прибора столкновении противоположных химических процессов мы выдвигаем представление, по которому самостоятельно протекающие в различных элементах центральной нервной системы физиологические процессы стоят по отношению друг к другу в известных антагонистических, реципрокных отношениях и на

основе физиологического процесса торможения друг друга компенсируют, выключают.

Это может быть доказано тем, что, создавая особые условия для сталкивания во времени этих процессов, мы можем констатировать и одновременное их существование и невозможность воспринять их субъективно как два различных процесса — воспринимаем как третье, качественно отличное от обоих явление. Следовательно, тут мы впервые наталкиваемся на возможность своеобразного расщепления процессов в центральной нервной системе. Протекающие в коре головного мозга одновременно и сосуществующие процессы мешают друг другу достичь какого-то более высокого уровня, при котором появляется субъективное ощущение. Это заставляет нас предположить, что ограниченное восприятие внешних явлений, с которым мы имеем дело в каждый данный момент, является результатом выключения огромной массы впечатлений, которые могли бы быть восприняты, если бы каждый элемент в нашей нервной системе был свободно предоставлен самому себе. Если бы такого выключения не происходило, мы должны были бы воспринимать гораздо больше субъективных явлений, чем мы воспринимаем фактически в каждый данный момент.

Это чрезвычайно важный факт, который свидетельствует о том, что работа нашего головного мозга построена по следующему принципу: какой-то круг явлений становится господствующим, становится на время доминирующим и выключает все остальное, делает нас способными воспринимать какую-то определенную категорию явлений и не воспринимать в то же время целый ряд других явлений, которые действуют на нашу нервную систему и которые, каждое в отдельности, самостоятельно могли бы быть источником наших субъективных ощущений.

Следовательно, мы приходим к необходимости признания какого-то постоянно протекающего процесса расслоения нашей нервной системы как по слоям — тангенциально, так и по плоскости — радиально, результатом чего и являются постоянно перемещающиеся очаги возбуждения, большие или маленькие, которые дают нам возможность из всей массы действующих на нас в данный момент раздражителей воспринимать только какую-то ограниченную часть, вечно меняющуюся, вечно колеблющуюся, и таким образом ограничивать область нашего сознания.

На это обстоятельство Иван Петрович всегда обращал очень большое внимание. Не занимаясь совершенно субъективным миром, он на основании объективного изучения высшей нервной деятельности приходил к заключению о том, что в нашей нервной системе постоянно имеется какое-то, как он выражался, светлое пятно, которое перемещается по поверхности больших полушарий и является определяющим в каждый данный момент наше поведение. Иван Петрович допускал, что наше сознание, наш субъективно переживаемый мир, и является, может быть, отражением этого светлого пятна, которое дает возможность особенно отчетливо воспринимать те или иные явления, особенно отчетливо, особенно точно реагировать на некоторые категории раздражений, действующих на нас в данный момент, подавляя в то же время все остальное.

Этот вопрос действительно является одним из краеугольных камней физиологии высшей нервной деятельности и психологии. Очевидно, в этом явлении мы должны усматривать одно из частных проявлений той охранительной роли, которую играют явления торможения в физиологии и патологии нервной системы. Эти явления охранительного порядка, с одной стороны, дают возможность экономить силы нашей

центральной нервной системы, ограничивая область полной активности только небольшими ее отделами, а с другой — дают возможность утонченной и уточненной реакции благодаря подавлению всего того, что является в данный момент менее важным для организма.

Если мы обратимся к таким явлениям, как явления гипноза, как явления перехода от бодрственного состояния к физиологическому сну, то мы наталкиваемся на различные фазы, которые в этих процессах показывают как бы противоположные тенденции: с одной стороны, временное ослабление этой тормозной деятельности, которое позволяет улавливать как будто бы более широкий круг явлений, чем при полном бодрствовании, и таким образом делает картину более расплывчатой и менее уточненной, с другой стороны, фазы, при которых торможение идет глубже, пока наконец не дойдет до того, что вся категория субъективно воспринимаемых явлений выключается, тогда как определенные категории объективных явлений еще существуют и продолжают действовать.

Систематическая работа над физиологией органов чувств под этим углом зрения дает нам возможность понять целый ряд отдельных фактов, которые на первый взгляд могли бы казаться случайными, незакономерными и труднопонятными.

Я позволю себе напомнить вам чрезвычайно интересные данные, которые получены Г. В. Гершуни и его сотрудниками при изучении органа слуха и которые свидетельствуют о том, что явления, субъективно воспринимаемые, и объективные реакции как вегетативного, так и соматического характера могут в известных случаях менять соотношения пороговых величин раздражения.

Если в нормальных условиях субъективное восприятие имеет более низкий порог, почти такой же порог, как определенные, объективно наблюдаемые реакции, то в патологических условиях дело может измениться и на известном уровне, на известном этапе развития болезненного процесса или обратного восстановления нормальных отношений происходит повышение порога для субъективных восприятий. И в этом случае порог для объективно наблюдаемых реакций оказывается значительно ниже, происходит расхождение порогов.

С теоретической точки зрения это обстоятельство является для физиологии чрезвычайно важным, потому что оно показывает, что отдельные процессы в нашей центральной нервной системе, очевидно, протекают на различных уровнях центральной нервной системы, чему прекрасно способствует послойное строение коры больших полушарий, что возможно их взаимное вычленение, освобождение их друг от друга при сохранении отдельных этих компонентов.

Дальше я позволю себе напомнить те данные, которые в последние годы получены целым рядом сотрудников нашей школы при изучении так называемых последовательных образов.

Последовательные образы изучаются у нас на зрительном приборе, на акустическом приборе, а в последнее время — также на рецепторах кожной поверхности. Несмотря на резкие количественные различия в течении этих последовательных образов, удается обнаружить общие закономерности их возникновения. Эти закономерности безусловно являются показателями того, что в центральной нервной системе имеются, с одной стороны, общие правила, общие законы функционирования, а с другой стороны, некоторая специфика отдельных проекционных зон и входящих в них микроэлементов. Последняя обусловливает количественные отличия, отличия, касающиеся как длительности проте-

кания процессов, так и степени их выраженности. Но правила, закономерности динамики процессов остаются одинаково общими для всех органов чувств.

Изучение последовательных образов для нас особенно важно, потому что тут опять-таки протекающие в центральной нервной системе процессы выявляются благодаря специальным условиям постановки опытов, тогда как при отсутствии этих специальных условий они остаются скрытыми.

Мы хорошо знаем, что, подвергнув глаз мимолетному раздражению, мы тем самым создаем условия, при которых наш зрительный прибор от периферии и до центральной его части остается выведенным из равновесия на очень долгие сроки, длящиеся иногда десятки секунд, а иногда и целые минуты. Между тем в обычных условиях нам приходится воспринимать явления внешнего мира, которые сменяют друг друга со скоростью тысячных долей секунды и даже, может быть, с еще большей скоростью. Следовательно, какие-то следовые процессы, разыгрывающиеся в нашей центральной нервной системе, ускользают при обычных условиях от нашего внимания, потому что подавляются раздражениями из внешнего мира. Но если бы мы вслед за коротким раздражением зрительного прибора выключили всякую возможность проникновения света в наш глаз или в значительной степени ограничили эту возможность, то мы убедились бы в том, что происходит целый ряд волнообразно разливающихся смен возбуждения и угнетения зрительного прибора, которые сопровождаются возникновением определенных хроматических эффектов.

Мы получаем, следовательно, новое подтверждение тому факту, что целый ряд процессов, возникающих в центральной нервной системе и имеющих длительное и притом волнообразное течение, может быть стушеван под влиянием внешних раздражений, действующих на тот же рецепторный прибор, и может быть вскрыт, если эти раздражения исключены. Но при определенном соотношении величин объективно действующего освещения и следовых процессов мы можем получить всевозможные комбинации этих взаимоотношений, вплоть до обратных отношений, когда следовые образы, возникающие в нашем зрительном приборе, исключают возможность восприятия внешних раздражений малой интенсивности. Следовательно, воспринимая в каждый данный момент ту или иную картину из внешнего мира, мы должны помнить, что она является не точным количественным отражением происходящего во внешнем мире, а результатом определенной физиологической переработки, которая благодаря определенным закономерностям нашей центральной нервной системы ведет к более углубленной и четкой оценке явлений.

Эти обстоятельства представляют для нас интерес еще в том отношении, что тут обнаруживается определенное взаимодействие различных афферентных систем. В работе Л. Т. Загорулько был показан целый ряд фактов, свидетельствующих о том, что процессы, протекающие в одном органе чувств, в одной афферентной системе, количественно и качественно меняются под влиянием раздражений, действующих на другие органы.

Мы видим, таким образом, что при определенной постановке вопроса есть возможность изучать динамику корковой деятельности с большой точностью, пользуясь субъективной оценкой явлений, пользуясь нашей способностью субъективно переживать определенные внешние явления. Изучая закономерности этих явлений, мы имеем возможность сравни-

вать их с теми закономерностями, которые обнаруживает объективное изучение условнорефлекторной деятельности. И сейчас ближайшую нашу задачу должно составлять не только простое сопоставление, но и установление точных временных отношений между этими двумя рядами явлений, для того чтобы можно было сказать, какие из них являются точно совпадающими и отражающими две стороны одной и той же деятельности коры головного мозга. Это одна из больших, важных задач, которые стоят сейчас перед нами и которые составят предмет наших работ.

Из тех фактов, о которых я сейчас говорил и на которых я позволил себе остановить ваше внимание, вытекает еще одно важное обстоятельство. Я подчеркнул явления взаимодействия, которые выражаются, с одной стороны, в форме определенной реципрокности, определенного антагонизма между различными отделами нервной системы, а с другой стороны, в форме взаимного усиления, сенсибилизации, что особенно четко показано в отношении наших органов чувств в работах А. И. Бронштейна. Но тут же я подчеркнул другое очень важное явление, это явление расслоения и переключения одной деятельности на другую под влиянием коллизий, вызванных различного рода раздражениями.

Когда мы опять возвращаемся к объективной физиологии центральной нервной системы, мы находим в учении Ивана Петровича факты, которые легко сопоставимы с показаниями нашего субъективного мира. Я говорил о возможности ограничения возбудимости некоторых отделов центральной нервной системы, говорил о том, что наличие какого-то активного участка нервной системы вместе с тем создает условия для подавления деятельности других отделов и таким образом осуществляется то светлое пятно, о котором говорил Иван Петрович, — вечно движущееся, изменчивое светлое пятно максимальной активности.

В последнее время накапливается целый ряд данных, свидетельствующих о том, что при изучении высшей нервной деятельности собаки можно наблюдать такие же явления. Их можно характеризовать как явления определенной установки, определенной ориентировки нервной системы на ту или иную деятельность.

В этом отношении были описаны факты, не только в наших лабораториях, но и в лабораториях других учеников Ивана Петровича. Я позволю себе обратить ваше внимание на данные, полученные в свое время Э. А. Асратяном, П. С. Купаловым, П. К. Анохиным. У нас в лаборатории в последнее время накапливаются данные, которые позволяют дать характеристику именно установочной деятельности центральной нервной системы. Очень интересные факты были показаны М. П. Штодиным, которому удалось выработать условный тормоз для целого опытного дня.

Если в ранних работах Ивана Петровича условный тормоз вырабатывался по отношению к какому-нибудь одному частному раздражителю, благодаря тому что к условному раздражителю присоединялся другой, до того индифферентный раздражитель и эта комбинация двух раздражителей не сопровождалась подкреплением, то в опытах М. П. Штодина осуществлен был другой прием: был выработан целый стереотип условнорефлекторной деятельности, целый ряд раздражителей был активным, а один раздражитель был сделан инактивным. По принятому в последние годы способу работы стеротип этот изо дня в день повторялся, определенные раздражители сопровождались подкреплением, и только один из раздражителей не сопровождался подкреплением. Стереотип этот, прочно установленный, хорошо действовал. А затем в неко-

торые дни собака приводилась в экспериментальную камеру, подавался какой-то новый раздражитель, после которого собака оставалась в станке, но не получала уже никаких раздражителей, никаких подкреплений. Через очень короткое время этот раздражитель приобрел свойства условного тормоза на весь день. Если после нескольких повторений такого приема вслед за этим раздражителем вводился обычный стереотип, то последний оказывался недействительным. Таким образом, один раздражитель становился условным тормозом на весь этот день и исключал возможность возникновения обычных, прочно укрепленных эффектов стереотипа раздражителей.

Этот факт был естественным выводом из того, что наблюдалось и раньше. Можно было предсказать, что так будет. В нашей жизни, в нашем поведении такого рода факты имеют очень большое значение. Благодаря таким особенностям нервной системы организм избавляется от необходимости дифференцировать целый ряд отдельных раздражителей, потому что один установочный раздражитель определяет всю картину на ближайший отрезок времени. С этим фактом в жизни приходится постоянно считаться. Скажем, нам объявили, что сегодня того-то не будет, и мы сразу выключаем все наши реакции на определенную категорию раздражений. Это примитивный случай простой рефлекторной установки на выключение целого ряда деятельностей, которые без этого имели бы место.

Большой ряд фактов, свидетельствующих об установочной роли всей обстановки опыта, был получен Э. Г. Вацуро, которому удалось выработать два стереотипа в двух различных помещениях: один стереотип — пищевой, другой — оборонительный, и затем испытывать как значение отдельных раздражителей, входящих в состав того или другого стереотипа, так и роль общей обстановки. При этом выяснилось, что, варьируя возбудимость пищевого центра, варьируя некоторые другие условия, можно добиваться того, что доминирующую роль будут играть либо отдельные раздражители, либо обстановочные общие раздражители. В зависимости от того, в какую камеру вы ставите собаку, она будет на пищевой раздражитель реагировать пищевыми рефлексами или оборонительными рефлексами, но можно добиться того, что она будет везде реагировать соответственными рефлексами независимо от обстановки.

Вот эта игра между отдельными, частными раздражителями и всей совокупностью обстановки, всем тем фоном, на котором протекают отдельные частности, представляет собой, конечно, огромной важности задачу для изучения всего нашего поведения, основанного на реакциях организма на многочисленные частности на фоне общей внешней обстановки.

Мы хорошо знаем, что в нашей жизни постоянно приходится считаться с тем обстоятельством, что одни и те же физические раздражители имеют для нас совершенно различное сигнальное значение в зависимости от того, протекают ли они в той, другой или третьей обстановке.

Позвольте перейти к рассмотрению вопроса о сигнальных раздражителях вообще. Иван Петрович придавал очень большое значение учению об условных рефлексах именно потому, что условные рефлексы он рассматривал как сигнальный эффект, как ответ на сигнальное раздражение. Справедливость требует, чтобы к этому вопросу о сигнальной роли раздражителей отнеслись с известной критикой, потому что нужно строго различать понятие «сигнал» от понятия «раздражитель», который вызывает тот или иной эффект. Раздражитель, который является предвестником другого раздражителя, — это, конечно, сигнал, но это сигнал, кото-

рый создан определенным стечением обстоятельств и который вызывает ту или иную деятельность организма в силу того, что данный раздражитель является предвестником другого раздражителя. Это результат механического совпадения раздражителей во времени.

Иное дело — сигнал, который дается одним существом другому существу. Тут уже входит новый фактор — взаимоотношения не между организмом и физической средой, а между двумя организмами. И в этом отношении мы имеем опять-таки целый ряд все усложняющихся форм сигнализации, которые определенным образом выработались и закрепились в течение эволюционного процесса или вырабатываются в индивидуальной жизни каждого данного организма.

Поэтому мне кажется целесообразным строго разграничивать эти две категории сигналов; с одной стороны, сигналов, являющихся простым механическим выражением предшествовавших или предвосхищающих, предупрждающих раздражителей, а с другой стороны, сигналов, которые являются проявлением определенных взаимоотношений между организмами и которые требуют уже более высоких форм высшей нервной деятельности.

С этой точки зрения, конечно, большой интерес представляют те формы общения, которые существуют внутри данного вида, между отдельными представителями данного вида, отличающимися друг от друга по полу, по возрасту, по опытности и т. д., и, с другой стороны, взаимоотношения между различными видами животных, более сложные, и, наконец, особенно интересный и важный для нас случай — сигнализация, основанная на взаимоотношениях в людском коллективе.

Вот тут мы наталкиваемся на необходимость систематического изучения средств общения животных друг с другом и средств общения человека с человеком. Конечно, условнорефлекторные механизмы, механизмы временной связи, представляют собой огромный, чрезвычайно важный материал и существенный прием для создания тех или иных сигнализационных отношений, но между отдельными формами сигнализации, конечно, должна существовать и существует огромная разница. Важнейшей задачей ближайшего отрезка времени является точное изучение этих средств общения и создания сигнализационных отношений.

Тут я позволю себе снова вернуться к вопросу, которого касался в прошлых докладах, — к вопросу о второй сигнальной системе человека — и привлечь ваше внимание к некоторым фактам, не исходящим, правда, из нашей школы, но имеющим очень большое значение.

Вы хорошо знаете, что под второй сигнальной системой Иван Петрович подразумевал способность, характерную именно для человека и резко отличающую человека от всего остального животного мира, — это способность реагировать определенными эффектами не на самые явления внешнего мира, не на те или иные физические процессы, или действия отдельных лиц, или на определенные объекты, а на их словесные символы, выраженные или в речевой, устной форме, или в форме печатных и письменных знаков.

Эта проблема символизации представляет собой важнейшую задачу, которая до сих пор нами еще не освоена надлежащим образом, но над разрешением которой мы должны сейчас биться.

Мы имеем уже готовую огромную сигнализационную систему, основанную на использовании символов, выработанных всем многовековым опытом человечества, в форме речи, звуковой и письменной речи, в форме системы нотных знаков.

И сейчас я должен отметить одно обстоятельство, которое мне случайно стало известно.

Нашлось лицо, работающее в специальной области изучения движений, изучающее человеческий танец и преподающее человеческий танец, лицо, которое попыталось этот человеческий танец передать в форме определенных символов и построило систему символизации, по которой можно весь сложный двигательный акт танца или того или иного физического упражнения выразить в форме определенных знаков, характеризующих каждый отдельный элемент движения. Совершена огромная научная работа по анализу двигательного акта, по разложению двигательного акта на отдельные компоненты и предложены определенные графические знаки, которые соответствуют отдельным элементам движения.

В результате этого вы можете тот или иной балет, скажем «Щелкунчик» или «Лебединое озеро», изобразить в форме определенных знаков, по которым читатель может прочесть и воспроизвести эти движения, т. е. проделано в отношении двигательных актов то, что когда-то было проделано в музыке путем создания системы нотных знаков.

Огромная работа, которая дает возможность читать балет, читать систему гимнастических упражнений, передавать свои балетные произведения из одного города в другой и дает возможность широкого использования этого балетного произведения без непосредственного показа, эта работа выполнена и представлена в виде большой книги — атласа этих знаков.

Какой же прием это встречает? Находятся люди, которые говорят, что это не научно, во-первых, что это не нужно, во-вторых, не нужно потому, что у нас-де существует кинематография, и раз существует кинематография, то не нужно заниматься тем, что автор называл кинетографией.

Если перевести это на музыку, то это все равно что сказать: раз у нас есть звукозапись, есть фонограф, то нотная система не нужна, всю нотную систему нужно выбросить.

Я совершенно уверен в том, что с течением времени эта символизация приобретет такое же значение, какое приобрела нотная символизация.

Я заговорил об этом, чтобы показать, что использование второй сигнальной системы еще не является исчерпанным, что человечество может представить себе еще целый ряд новых случаев использования второй сигнальной системы в тех формах, в которых это еще не было известно.

Я хотел показать, что изучение второй сигнальной системы важно для нас не только потому, что дает нам возможность анализировать то, что человечеством уже проделано в прошлом, но дает возможность открыть пути, по которым подобного рода новые символы будут создаваться и, таким образом, облегчат нам возможность взаимоотношений между отдельными пунктами, между людьми, находящимися в отдаленных пунктах, и дадут нам возможность упрощенной, сокращенной и очень малоемкой передачи наших мыслей, соображений, знаний и всего прочего, что нам приходится делать.

Я не смею слишком утруждать ваше внимание. Я позволю себе только привлечь ваше внимание к сопоставлению этих двух категорий явлений или двух категорий регистрации при изучении деятельности животных организмов и человека. Эти две параллели, которые я привел, являются в высшей степени важными. Нотная система позволяет нам передавать

определенные музыкальные произведения, определенные музыкальные идеи, мысли от одного человека к другому и, таким образом, обеспечивает возможность исполнения музыкальных произведений в различных частях земного шара, без личного соприкосновения между композитором и исполнителем. Композитор умер сотни лет тому назад, а исполнитель исполняет сейчас его произведения. Но эта система, конечно, не исключает звукозаписи, которая дает нам возможность очень точно анализировать тот исполнительский результат, который получается от использования нотных знаков. Конечно, исполнительство может быть различного порядка. Оно может носить характер исполнения по нотным знакам, иметь характер имитации, простой имитации, как это было у первобытного человека. Необязательно всякому певцу знать нотную музыку, многие поют, не зная нотных знаков, — услышал мелодию и воспроизводит ее, может быть, воспроизводит лучше, чем тот, кому он подражал. Такая имитационная способность существует и у животных, в большой мере существует у певчих птиц. В этой связи встает вопрос о совершенно иной категории приемов исследования, которая создана благодаря звукозаписи, дающей нам возможность физически очень точно проанализировать потом ту картину, которую представляет собой исполнение того или иного музыкального произведения.

То, что описано мною сейчас, есть два совершенно различных ряда явлений: и та и другая сторона представляет собой очень важный путь изучения наших музыкальных способностей и нашего музыкального поведения, и они не только друг друга не исключают, но являются взаимно дополняющими и затрагивающими совершенно различные стороны нашей деятельности. Так, например, нотные знаки разбиваются на 12 полутонов музыкальной гаммы; но как протекает каждый из этих тонов, как он осуществляется, насколько он точен, насколько он у двух исполнителей совпадает, — ответ на это могут дать только звукозапись и точный физический анализ тех звуковых эффектов, которые созданы.

То же самое касается и танца. Кинематография может обеспечить нам возможность очень уточненного изучения выполнения двигательного акта, она дает возможность и подражания. Ребенок, посмотревший картину в кино, может потом виденные им движения проделать; но это еще не есть метод символизации и метод передачи своих произведений от одного человека к другому. Как и в отношении передачи музыкальных произведений, в отношении наших двигательных актов должно быть проделано совершенно аналогичное изучение. Это даст нам, конечно, очень большое обогащение наших представлений и наших знаний о характере выполняемых двигательных эффектов.

Последний вопрос, на котором я позволю себе остановить ваше внимание, — это вопрос об имитационной способности. К нему также я неоднократно обращался в своих выступлениях и считаю, что изучение имитационного процесса должно сейчас составить один из важнейших элементов изучения высшей нервной деятельности человека и животных.

Известно, до какой степени разнообразны формы имитации и как неопределенно вместе с тем само понятие имитационного процесса. Мы сплошь и рядом под понятие имитации подводим явления, которые ничего общего между собой не имеют. Требуется очень тщательное изучение имитационных актов и выявление, где имеется имитация в истинном смысле слова, а где — какие-либо формы ложной имитации, которые нами ошибочно принимаются за имитационный акт.

Я позволю себе напомнить всем вам хорошо известный случай с выработкой условных рефлексов у «актера» и «зрителя». В. Я. Кряжевым впервые была осуществлена определенная форма опыта, когда пищевые условные рефлексы вырабатывались экспериментатором у одной собаки, а оказалось, что у второй собаки, находившейся в той же комнате, также выработались аналогичные условные рефлексы.

Впоследствии такое же явление было прослежено на обезьянах М. П. Штодиным. На первый взгляд казалось, что здесь имела место имитация, но едва ли этот процесс можно считать имитационным актом. Мне кажется, здесь имеет место выработка условного рефлекса на основе натуральных условных рефлексов, уже имевшихся у животного-«зрителя». Действительно, акт еды одной собаки сопровождается целым рядом раздражений, действующих на вторую собаку: чавканье, хрустенье пищи, плескание жидкой пищи и т. д. Конечно, все это — раздражения, которые связаны с актом еды и у второй собаки и, следовательно, представляют собой огромный комплекс раздражителей, которые вызывают натуральный пищевой условный рефлекс. На базе этого натурального пищевого условного рефлекса вырабатываются новые рефлексы на новые раздражения. Но можно представить себе случаи, когда при такой же внешней обстановке опыта осуществляются истинные имитационные акты.

Чрезвычайный интерес представляет выявление этих истинных имитационных явлений у отдельных представителей животных различных возрастов и при различных их состояниях.

Особенно интересно то, что у многих животных имитационный акт может быть стушеванным, малодоступным нашему наблюдению, но при определенных обстоятельствах он может быть выведен на сцену. Например, наше обычное лабораторное животное — собака не отличается особой способностью подражания. Совершенно иное получается, если у собаки удалены лобные доли. Моему сотруднику Е. Г. Уринсону, к сожалению, безвременно погибшему, удалось за короткий промежуток времени перед самой войной сделать наблюдения над собакой без лобных долей. Такая собака представляет собой чрезвычайно интересное явление. Она отличалась моторной инактивностью. Если ее оставляли в большом манеже, она пребывала в этом манеже почти неподвижной. Она подолгу могла сидеть или стоять на одном месте, не производя никаких движений, если ее не выводили из этого состояния какими-нибудь раздражителями. Но достаточно было ввести в тот же манеж нормальную собаку, которая, конечно, сейчас же бросалась по всем углам этого манежа, обнюхивала его, бегала из угла в угол, как собака без лобных долей следовала за нею по пятам и повторяла буквально то, что делала первая собака. Если нормальную собаку уводили, собака без лобных долей оставалась сидеть или стоять в том месте, где ее оставили, и никакой моторной активности не проявляла.

Конечно, этим не исчерпывается картина нарушений при повреждении лобных долей. Это даже не является особо важным моментом в системе поведения собаки без лобных долей. Мне хочется только показать, что способность к имитации свойственна, вероятно, подавляющему большинству животных, но в процессе эволюции обстоятельства сложились так, что для некоторых этот имитационный акт сохранил большое значение, а для других, например для собаки, почему-то (я не знаю сейчас, почему) он потерял, очевидно, свое значение, имитационный акт оказался подавленным, затушеванным деятельностью высших отделов центральной нервной системы, именно лобных долей.

Но если вы удаляете лобные доли, вы раскрепощаете целый ряд форм поведения, обычно скрытых, и в том числе и эту имитационную способность.

Вы хорошо знаете, что у человеческих существ в известном раннем возрасте, в первые годы жизни, эта имитационная способность чрезвычайно сильна. Ребенок перенимает жестикуляционные движения, мимику, речь, и мы не могли бы представить себе усвоения речевого акта, если бы не было звуковой и оптической имитации. Мы хорошо знаем, что даже одна оптическая имитация дает известную возможность речи, но не обеспечивает речи полностью, тогда как наличие акустической имитации позволяет довести этот речевой акт до совершенства.

Но имитационные акты не ограничиваются только речевыми процессами. Вы знаете, что ребенок имитирует буквально все, в течение многих лет он все время подражает и другим детям, и взрослым, и животным и таким образом накапливает целый ряд поведенческих актов, которые характеризуют содержание его деятельности. Но с известным возрастом эта имитационная тенденция становится все меньше и меньше, и взрослый человек уже не только не гордится тем, что он имитирует, но, наоборот, старается сохранить свою физиономию и не подражать окружающим.

Но вот тут мы наталкиваемся на новую форму имитации, которая основана на использовании второй сигнальной системы. Это уже не непосредственная имитация поведенческих актов человека, а систематическое изучение деятельности того или иного человека и тенденция брать пример. И мы строго различаем слова «подражать» и «брать пример». Это два совершенно разных понятия. В первом случае это есть буквальное, более или менее совершенное воспроизведение тех движений, тех актов, тех форм поведения, которые проделал определенный субъект. Во втором случае это есть изучение и выявление из всего огромного опыта человеческой жизни, иногда из чрезвычайно сложных социальных взаимоотношений определенных форм поведения и тенденция вести себя так, как вело себя в соответственных случаях то или иное замечательное лицо. Для подражания нужен непосредственный контакт, брать же пример можно на основании описаний, рассказов, независимо от длительности интервалов времени и дальности расстояния, отделяющих людей друг от друга.

И вот мы, ученики Ивана Петровича, зная опыт его работы, зная те огромные результаты, которых он достиг благодаря своему образу жизни и своему образу труда, должны, конечно, стараться использовать не только его учение, но и его личный исследовательский опыт для того, чтобы, помня те формы работы, которые его характеризовали, стараться брать с него пример и стремиться к достижению научной истины с той же силой, с тем же энтузиазмом, с какими стремился он.

УЧЕНИЕ Н. Е. ВВЕДЕНСКОГО И ЕГО ЗНАЧЕНИЕ ДЛЯ ФИЗИОЛОГИИ ВЫСШЕЙ НЕРВНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ [1]

После только что заслушанного блестящего доклада Л. Л. Васильева очень трудно выступать, но вместе с тем Леонид Леонидович так ясно, четко и абсолютно точно изложил основные положения, основные факты учения Н. Е. Введенского, что тем самым развернул определенную канву, которой нужно держаться в моем докладе, и этим в значительной степени облегчил мою задачу.

Я должен начать с личного впечатления. Каждому приходилось в жизни испытывать моменты исключительного восторга. Это бывает редко, но все-таки каждому дается это счастье. И должен сказать, что я лично пережил момент исключительного восторга, когда прочел книгу Николая Евгеньевича «Возбуждение, торможение и наркоз». Эта книга была прочитана в одну ночь, без малейшего перерыва, потому что остановиться на той или иной строчке было невозможно. Эта книга открыла мне, тогда еще начинающему физиологу, глаза на очень многое, и было чрезвычайно интересно сопоставить свое впечатление с теми отзывами, с теми мнениями, которые в ту пору высказывались по поводу работы Николая Евгеньевича у нас в Петербурге.

Надо сказать, что мне как студенту Военно-медицинской академии и ученику Ивана Петровича Павлова приходилось встречаться иногда со студентами-естественниками Петербургского университета и часто приходилось слышать странные фразы о том, что в Петербургском университете не существует-де физиологии. «Какие вы счастливые, студенты Военно-медицинской академии, вы имеете настоящую, большую физиологию, а в Петербургском университете „физиология дрыгательная“, физиология нервно-мышечного прибора, и ничего, кроме этого, мы не видим».

Книга Николая Евгеньевича Введенского попадает на конкурс в Военно-медицинскую академию на присуждение какой-то премии (я не помню сейчас, какой именно), и конференция поручает составить отзыв и дать заключение известному уже тогда фармакологу, ученику И. М. Сеченова, Николаю Павловичу Кравкову. Кравков пишет убийственный отзыв: безграмотная с физиологической точки зрения книга — человек не понимает, что такое наркоз; и как можно сопоставлять такие явления, как торможение и наркоз, и как можно в одном заголовке говорить о возбуждении и о торможении как о чем-то однородном. Но самое главное — наркоз. Наркоз — это нечто, связанное с центральной нервной

---

[1] Доклад в Ленинградском государственном университете на заседании, посвященном 25-летию со дня смерти Н. Е. Введенского, 27 сентября 1947 г. В кн.: Вопросы высшей нервной деятельности. Изд. АН СССР, М.—Л., 1949, стр. 535—548. (*Ред.*).

системой, а человек работает на лягушечьем нервно-мышечном препарате и говорит о наркозе. Конечно, ни о каком присуждении премии не может быть и речи. Этот отзыв вызывает гневную отповедь Ивана Петровича Павлова, который выступает горячим защитником работы Николая Евгеньевича, и Николай Евгеньевич получает премию.

До нас, до студентов, конечно, доходят эти слухи. И вот мне попадает в руки сама книга, и, как я говорил, я прочитываю ее с настоящим восторгом, я вижу, что предо мной совершенно исключительное научное произведение. Конечно, это является поводом для того, чтобы познакомиться с другими работами, с более ранними и более поздними работами Николая Евгеньевича и его учеников. И на всем протяжении, от первой до последней статьи, видишь, что каждая работа Николая Евгеньевича не только вносит что-нибудь новое, фактическое, но и содержит в себе определенные строки, которые можно назвать плодом действительного научного вдохновения. Леонид Леонидович напомнил эти основные положения — значение ритма раздражений, понятие о лабильности тканей, понятие о неоднородной лабильности отдельных звеньев нервного прибора, возможность создания искусственной непроводимости нерва, которая является аналогом торможения, перенос явлений с периферического нервно-мышечного прибора на центральные образования и, наконец, явление периэлектрона. Ведь это все факты, добытые Николаем Евгеньевичем и определенным образом им истолкованные, и истолкованные не только в смысле самого механизма внутренней связи между разнородными, казалось бы, явлениями, но вместе с тем и как предсказания относительно того, какое могут иметь значение эти факты для общей теории нервного процесса.

Дальше приходится сталкиваться с мнениями уже более отдаленных кругов. В частности, тот же Иван Петрович, который горячо защищал Введенского от критики Н. П. Кравкова в более ранних своих высказываниях тоже говорил довольно холодно о работах Николая Евгеньевича, считая, что так называемая проволочная физиология представляет теоретический интерес, но все же далека от настоящей, большой физиологии. Такие высказывания приходилось слышать, так же как со стороны Николая Евгеньевича приходилось слышать, что та работа по пищеварению, которую делает Иван Петрович Павлов, — это «физиология для дворников», можно-де посадить любого дворника, он будет считать капли сока, и никакого для этого искусства и большого ума не требуется.

Следовательно, на ранних этапах работы было какое-то взаимное непонимание, взаимная недооценка значения тех работ, которые производились в одном городе товарищами по работе и почти ровесниками, воспитанными в одной и той же русской физиологической школе, под влиянием одного и того же Ивана Михайловича Сеченова. Но прошли годы, и отношения изменились. Я не имею данных для того, чтобы судить, в какой мере Николай Евгеньевич проник в сущность учения Ивана Петровича о высшей нервной деятельности, но хорошо знаю, насколько Иван Петрович проник в сущность учения Николая Евгеньевича и как высоко ценил он его данные в последние годы своей жизни, когда он целиком и полностью погрузился в изучение условнорефлекторной деятельности и физиологии высшей нервной деятельности в целом.

Что замечательно в учении Николая Евгеньевича? Что он всю жизнь концентрировал свое внимание на нервно-мышечном приборе, на самом простеньком объекте, простеньком, но вместе с тем всегда доступном и всегда допускающем точное повторение условий опыта и точный учет

всей обстановки, в которой происходит работа. И это обстоятельство, конечно, послужило одной из причин того, что все факты, добытые Николаем Евгеньевичем, отличались абсолютной точностью и абсолютной возможностью воспроизведения, в то время как работа на более сложных нервных приборах, на рефлекторном аппарате, а в особенности на головном мозге, на больших полушариях, на аппарате условных рефлексов, обладает исключительной разносторонностью условий, разнообразием ответных реакций, так что точное повторение фактов редко является возможным. И вместе с тем само по себе, по сути своей учение об условных рефлексах представляет исключительный интерес, заключающийся в том, что каждый опыт оставляет за собою след, который изменяет картину следующего опыта.

Условия работы на нервно-мышечном приборе, на отдельных, индивидуальных показаниях нервно-мышечного прибора, конечно, в значительной степени сглаживают эти особенности и дают возможность очень точного, глубокого и проникновенного изучения. Однако нельзя не вспомнить о том, что сказал сейчас Леонид Леонидович, что ведь тысячи людей работают на нервно-мышечном приборе, тысячи людей затрачивают огромные средства на использование очень дорогих, ценных, сложных физических приборов для того, чтобы изучать явления в нервно-мышечном приборе, но ни одному не удалось получить такого углубленного и правильного представления о работе нервно-мышечного прибора, какого достиг Николай Евгеньевич совершенно примитивными, простыми техническими средствами. Достаточно вспомнить его телефонические исследования. Ведь надо же поражаться, как можно было с такой простой аппаратурой, но используя свой, очевидно, очень хороший, точный и чувствительный слуховой прибор и внимательное наблюдение, уловить те факты, которые остаются и до сего времени неоспоримыми. Как бы ни старались американские исследователи снизить значение этих фактов на основе новых наблюдений с усовершенствованными осциллографами, все равно основные факты Николая Евгеньевича остаются законом, который будет господствовать в физиологии, вероятно, до конца существования человечества. Трудно себе представить, чтобы в этих основных положениях произошли какие-нибудь коренные изменения.

Спрашивается теперь, на чем основано то уважение, которое стал проявлять Иван Петрович Павлов к этой «проволочной физиологии» Н. Е. Введенского или к «дрыгательной физиологии» студентов Петербургского университета? Оно основано на том, что 35-летняя работа Ивана Петровича над изучением высшей нервной деятельности привела его к определенным представлениям и определенным выводам, легко находившим себе объяснение в тех важных фактах и теоретических положениях, которые получил Николай Евгеньевич при изучении нервно-мышечного прибора.

Позвольте остановить ваше внимание только на нескольких сторонах. Прежде всего — основное учение Николая Евгеньевича, учение о парабиозе. В одной из работ, проведенных И. П. Разенковым под руководством И. П. Павлова, впервые выступили факты, которые можно было аналогировать с развитием парабиотических картин, а затем на протяжении многих лет в огромном числе работ по условным рефлексам выявилось, что при определенных условиях посттравматического восстановления функций коры больших полушарий, при условиях освобождения от наркоза, простого физиологического засыпания и пробуждения от сна удается наблюдать такие переходные состояния коры головного мозга, когда картина нормальных отношений оказывается извращенной, и

именно в том виде, в том порядке, как это описал Н. Е. Введенский для картины парабиоза. И недаром четыре знаменитые фазы Н. Е. Введенского дали повод Ивану Петровичу для того, чтобы говорить о фазовых изменениях функциональных свойств коры мозга. Эти явления, которые выражаются сначала в уравнительной фазе, затем в парадоксальной фазе, все они выступили с такой четкостью при изучении условных рефлексов и являлись до такой степени постоянными, регулярно возникающими, что их пришлось принять как основной закон нервной деятельности.

Ивану Петровичу пришлось пойти и дальше. Он описал еще одну фазу, ультрапарадоксальную. Эту ультрапарадоксальную фазу Николай Евгеньевич просто не мог наблюдать на нервно-мышечном приборе. Ультрапарадоксальная фаза выражается в том, что раздражители тормозного порядка начинают давать положительный эффект, в то время как раздражители положительного знака, вызывающие обычно возбуждение, обнаруживают явление угнетения. Это уже картина полного извращения отношений, которая может быть наблюдаема только там, где вы имеете дело с определенной сложной мозаикой очагов возбуждения и торможения, которую трудно представить себе в нервно-мышечном приборе, хотя определенные намеки на это имеются и там и об этом тоже, вероятно, можно будет говорить.

Второе важное обстоятельство — это возможность возникновения в центральной нервной системе таких состояний, которые можно понять только с точки зрения временных нарушений проводимости в различных отделах проводящих систем. Мы привыкли отчасти под влиянием старых фактов, отчасти под влиянием новых, сейчас возникающих положений говорить о роли синапсов как единственного участка нервного пути, где должны разыгрываться явления возбуждения и торможения и явления нарушенной передачи. В этом отношении, может быть, был виноват сам Николай Евгеньевич, который приписал переходному звену между нервом и мышцей, так называемой концевой пластинке, исключительную роль и по аналогии с которой стремился многое объяснить и в центральной нервной системе.

Но подавляющее большинство исследователей забывает о том, что в той же книге «Возбуждение, торможение и наркоз» Николай Евгеньевич оценивал значение своего учения о парабиозе, исходя из опыта создания на протяжении непрерывного нервного волокна такого участка, который по своим особенностям, по своей лабильности будет отличаться от двух соседних, следовательно, можно аналогировать этот парабиотический участок с нормальным концевым прибором нервно-мышечного аппарата. Николай Евгеньевич говорил, что, изучая парабиоз на ограниченном участке нерва, он получает возможность судить о том, что нормально совершается в концевой пластинке нервно-мышечного прибора, а отсюда можно перенести эти данные и на переходную область между различными нейронами в центральной нервной системе.

Это очень важное положение учения Введенского обычно забывается, и мы, объясняя как в спинальном рефлекторном приборе, так и в особенности в корковых приборах явления временного нарушения проводимости и возникающего отсюда извращения рефлекторных актов, всегда стараемся говорить об «асинапсии», о нарушении синаптической проводимости, о закупорке синапсов, о расхождении отростков и т. д. Все это, конечно, имеет место, все это имеет определенное значение. Но забывается возможность другого явления — именно функциональных перерывов пути на протяжении нервных проводников.

А между тем если обратиться к строению центральной нервной системы, то ведь бросается в глаза то огромное количество волоконцевых связей, которое существует между отдельными элементами коры головного мозга да и других отделов центральной нервной системы, где изолированные, подчас лишенные миелиновой оболочки волокна погружены в среду из тканевых элементов совершенно другого порядка, из тех же глиальных клеток различного строения, где созданы чрезвычайно благоприятные условия для того, чтобы те или иные химические агенты создавали явления, аналогичные парабиозу Н. Е. Введенского. Забывают, что парабиоз Н. Е. Введенского создавался не только действием физических агентов, но и действием химических агентов и огромное число химических агентов, испробованных Николаем Евгеньевичем, приводило к развитию парабиоза совершенно такого же характера, какой получался под влиянием высокой температуры или сильных электрических токов.

Следовательно, мы можем себе представить, что это учение о парабиозе играет гораздо более широкую роль, чем мы обычно себе представляли, и вполне мыслимо, что мимолетные, краткосрочные парабиотические состояния могут создаваться в центральной нервной системе под влиянием тех или иных химических агентов, возникающих в результате жизнедеятельности различных элементов центральной нервной системы, как нервных, так и глиальных, и специальных секреторных элементов, которые в настоящее время описаны в различных участках центральной нервной системы.

Другой важной стороной учения Николая Евгеньевича является учение о *лабильности*. С ним приходится считаться уже сейчас в учении о высшей нервной деятельности, и недаром Иван Петрович ввел понятие *функциональной подвижности* как одного из основных свойств центральной нервной системы, которое даже служит критерием для оценки принадлежности центральной нервной системы к тому или иному типу.

Конечно, существует огромная разница между тем понятием функциональной подвижности, которое дал Иван Петрович, и понятием лабильности, как его определил Николай Евгеньевич. Если Николай Евгеньевич под лабильностью подразумевал количество процессов возбуждения и целых циклов возбуждения, которые в единицу времени могут быть проведены тем или иным нервным или мышечным прибором, следовательно, ставил в зависимость от лабильности способность воспроизведения того или иного ритма, то Иван Петрович говорил о подвижности в другом смысле, именно он понимал под подвижностью возможность перехода одних состояний в другие, легкого перехода явлений торможения в возбуждение и возбуждения в торможение. Но, однако, если пойти несколько глубже и постараться проанализировать эту функциональную подвижность, описанную Иваном Петровичем на очень большом числе фактов, то в конце концов, конечно, явится необходимость и возможность сблизить эти явления относительной подвижности различных центральных нервных систем и бóльшую или меньшую лабильность аппаратов. В настоящее время нам приходится давать оценку этой функциональной подвижности всех решительно отделов центральной нервной системы. Мы уже не ограничиваемся тем, что валовым образом сравниваем функциональную подвижность одних индивидуумов с другими, но пытаемся установить явления функциональной подвижности различных отделов центральной нервной системы одного и того же индивидуума. И, конечно, при углубленном изучении этого предмета мы, вероятно, придем к необходимости сопоставления явлений, носящих на первый взгляд как будто бы совершенно различный характер, но отражающих временные отношения. Это

учение о хронаксии, учение Николая Евгеньевича о лабильности, учение Ивана Петровича о подвижности нервных процессов.

Во всех этих случаях речь идет о каких-то особенностях протекания во времени физиологических процессов, причем временные особенности оказываются не только изменчивыми, но и изменяемыми. Все они могут физиологически быть измененными под влиянием определенных воздействий, например, под влиянием симпатических нервных волокон и некоторых гормонов. И сейчас оценка функциональных свойств того или иного прибора составляет одну из основных задач каждого физиологического эксперимента.

Далее, важным во взглядах Введенского является его вывод о том, что между возбуждением и торможением нет принципиальной разницы, что парабиоз и всякое другое торможение нужно понимать как своеобразную фазу возбуждения.

Это обстоятельство является, конечно, для нас, изучающих высшую нервную деятельность, чрезвычайно важным положением. Хотя мы вынуждены всегда говорить об упомянутых процессах как о двух противоположных состояниях центральной нервной системы, но на протяжении физиологических исследований все, кто серьезно и углубленно этим делом занимается, приходят к одному и тому же выводу, что нет разницы в тех факторах, которые дают возбуждение и торможение, но разница заключается в условиях, при которых возникает возбуждение или торможение. Только определенная совокупность ряда условий определяет собою картину, которая должна будет привести к внешнему проявлению возбуждения или к внешнему проявлению торможения. И взаимный переход этих двух процессов настолько часто, упорно и стойко повторяется при всяком физиологическом исследовании центральной нервной системы, что в настоящее время трудно себе представить, чтобы можно было об этих процессах говорить как о каких-то раздельных состояниях. И нельзя не признать того факта, что первым, кто высказался за принципиальное тождество, за принципиальное родство процессов торможения и процессов возбуждения, был, конечно, Н. Е. Введенский.

Это внутреннее родство возбуждения и торможения нашло себе очень разнообразные выражения, и совершенно правильно Леонид Леонидович отметил, что, может быть, ошибкой Николая Евгеньевича являлось признание состояния парабиоза за универсальную форму торможения. Конечно, факты заставляют нас сейчас допускать существование различных проявлений тормозного процесса, которые не всегда укладываются в рамки учения о парабиозе. Но можно себе представить, что и парабиоз не всегда должен протекать одинаково, и для парабиоза никто не дал строго очерченной формулы проявления, и можно себе представить эти парабиотические состояния как протекающие молниеносно и как протекающие затяжным образом.

Следовательно, принципиально важным является то, что Николай Евгеньевич подчеркнул внутреннюю зависимость между процессами возбуждения и процессами торможения, и это является неоспоримым фактом, который проходит насквозь через все учение Ивана Петровича Павлова.

Если принять во внимание огромное разнообразие факторов, которые могут создать парабиотическую картину, то станет понятным, что мы вовсе не вынуждены рассматривать интрацентральные парабиотические состояния обязательно только как результат проявления чрезмерной силы раздражителя, или чрезмерно частых ритмов возбуждения, или какого-нибудь одного токсического начала. Огромное разнообразие факторов, которые могут и должны иметь место в центральной нервной системе, дает нам

возможность представить себе самые различные картины торможения, так что признание многообразия форм торможения, различным образом возникших, обусловленных разнообразными факторами и по-разному протекающих в центральной нервной системе, отнюдь не противоречит основной идее учения о парабиозе.

Явления индукции, открытые И. П. Павловым в высшей нервной деятельности, в корковой деятельности и наблюденные на зрительном приборе и на основных рефлекторных приборах, — разве эти явления сукцессивной и симультанной индукции не нашли себе совершенно четкого выражения в фактах, которые добыты Николаем Евгеньевичем Введенским? Можно только удивляться тому, что ни описанные явления индукции в области центральной нервной системы и органов чувств, ни факты Николая Евгеньевича не были авторами сопоставлены и взаимно оценены. Ведь явления последовательной индукции, которые представляют собой переход процесса возбуждения в процесс торможения, совершенно полностью совпадают со взглядами Николая Евгеньевича. Несколько труднее понять обратное явление, когда очаг торможения превращается в очаг возбуждения. Конечно, этот процесс требует несколько более углубленного анализа, хотя допустить, что не удастся это явление сопоставить с данными Николая Евгеньевича, тоже нет никаких оснований. Ведь вопрос только в том, что иногда в определенных очагах создаются условия, при которых на первый план выступают явления торможения и кажется, что торможение возникло само собой. Но если глубже проникнуть в суть явлений, то оказывается, что оно возникло под влиянием тех или иных стимулов, под влиянием импульсов, пришедших откуда-то в центральную нервную систему. И хотя оно сразу быстро вылилось в картину торможения, все-таки в основе его лежит возбуждение. А при некоторых обстоятельствах, при длительном удержании этого очага торможения он начнет давать картину возбуждения. Опять-таки эти явления сукцессивной индукции вполне укадываются в те представления о нервном процессе, которые созданы Николаем Евгеньевичем, и никаких принципиальных противоречий тут усмотреть нельзя.

Еще интереснее явления симультанной индукции: возникновение полей торможения вокруг возбужденных участков и полей возбуждения вокруг тормозных участков. Эти явления симультанной индукции оказываются настолько широко распространенными в центральной нервной системе, что мы их видим на каждом шагу, причем опять-таки усматриваем их в виде фиксированной картины индукционных отношений, под которые легко можно подвести, как это и делал Иван Петрович, явления реципрокной иннервации. И далее, на каждом шагу, в самых разнообразных проявлениях и в самых разнообразных мозаичных картинах мы наблюдаем эти же явления симультанной индукции при изучении временных связей, при изучении условнорефлекторной деятельности.

Имело это какую-то аналогию в исследованиях Николая Евгеньевича Введенского? Конечно, имело. На это я обратил внимание еще тогда, когда ныне покойный Н. Я. Пэрна защищал свою диссертацию о периэлектротоне у нас в Военно-медицинской академии (1914 г.). Мне посчастливилось быть официальным оппонентом этой диссертации, и должен сказать, что при чтении работы я также испытал состояние истинного восхищения. Диссертацию Н. Я. Пэрна я читал с восторгом и видел, до какой степени учение Николая Евгеньевича на всем своем протяжении представляет цельную, стройную картину развивающихся физиологических представлений.

Что было наиболее поразительно в работе Н. Я. Пэрна, вытекавшей из предшествовавших опытов самого Николая Евгеньевича, — это то, что

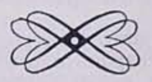
Л. А. Орбели, Эдриан, Бронк, Е. Ю. Ченыкаева
в с. Павлово. 1945.

в нервно-мышечном приборе, в этом крохотном отрезке лягушиного нерва, вы можете увидеть картину чрезвычайно сложных функциональных взаимоотношений. Правильно сказал сейчас Леонид Леонидович, что Пфлюгер увидел одну половину явлений, а вторая половина для него оказалась закрытой. У самого Пфлюгера, очевидно, произошло явление периэлектротона и явление симультанной индукции: он так был увлечен изучением явлений, которые разыгрываются на полюсах поляризующего тока, что прозевал то, что происходит на некотором отдалении. Более широкий взгляд Николая Евгеньевича позволил ему распространить свои наблюдения несколько шире и установить тот факт, что по соседству с очагом повышенной возбудимости возникают области пониженной возбудимости и, наоборот, по соседству с очагом депрессии создаются области повышенной возбудимости.

Для меня сразу стало тогда ясно, что Н. Е. Введенскому и Н. Я. Пэрна удалось на крохотном участке нерва обнаружить явления симультанной индукции, и при обсуждении диссертации Николая Яковлевича я на этом остановился. Изложенное обстоятельство является исключительно важным, оно опять-таки свидетельствует о том, что для этого одного из наиболее сложных процессов в нервной физиологии вовсе не требуется многонейронных аппаратов. Симультанная индукция далеко не всегда отражает взаимоотношения между клеточными элементами, эти явления могут иметь место и в нервных волокнах. Следовательно, мы можем представить себе, что в сложной сети центральной нервной системы эти соотношения, эти сдвиги функциональных состояний могут разыгрываться как в синаптических приборах, так и вне их, в самих нервных клетках или волокнах.

Сказанное, конечно, имеет огромное значение для понимания внутренних механизмов центральных процессов и является одним из прекрасных связующих моментов между учением о сложных внешних проявлениях рефлекторных приборов и тем внутренним, интимным механизмом, который изучал всю свою жизнь Николай Евгеньевич. Оно приобретает особое значение для оценки функциональных нарушений в больном мозгу.

И нас, представителей русской физиологии, конечно, не может не радовать то обстоятельство, что учение И. М. Сеченова, которого мы привыкли считать, считаем и, вероятно, всегда будем считать отцом русской физиологии, развивается в различных направлениях. С одной стороны, в направлении углубленного проникновения в сущность нервного процесса и взаимоотношений между отдельными сторонами функциональных проявлений, которым занялся с таким увлечением Николай Евгеньевич Введенский; с другой стороны, в направлении изучения взаимоотношений возбуждения и торможения в сложном аппарате центральной нервной системы, так блестяще развитом И. П. Павловым. Эти два направления находят полное соприкосновение и являются двумя сторонами единого представления о центральной нервной системе, представления, которое составляло мечту Ивана Михайловича Сеченова. И мы не можем не признать того факта, что в славной плеяде учеников и последователей И. М. Сеченова Николаю Евгеньевичу, конечно, принадлежит одно из первых, одно из ведущих мест.



ВТОРАЯ СИГНАЛЬНАЯ СИСТЕМА[1]

И. П. Павлов 35 лет своей научной деятельности посвятил изучению вопросов физиологии высшей нервной деятельности. Его задача состояла в построении физиологических представлений о деятельности высших отделов центральной нервной системы и, таким образом, построении физиологической канвы, на которую можно было бы со временем разложить весь многообразный субъективный мир человека.

Из этого ясно, что в задачи И. П. Павлова не входило ликвидировать психологию как науку. Его задача заключалась в том, чтобы найти естественнонаучный метод точной оценки всех проявлений деятельности человеческого организма, в том числе и психической его деятельности, так как представить себе психическую деятельность оторванно от мозга, происходящей где-то вне материального субстрата, И. П. Павлов, как и всякий последовательный естествоиспытатель, не мог. Ясно, что задача его заключалась в том, чтобы вскрыть те физиологические механизмы, ту динамику нервных процессов, которые лежат в основе психической деятельности и составляют ее материальную сущность, вскрыть закономерности, которые позволили бы нам правильно судить о закономерностях психических явлений. Иван Петрович начал свое изучение с условных рефлексов слюнной железы у собаки и пытался на этом простом объекте выяснить важнейшие элементарные закономерности деятельности коры головного мозга.

На первых же порах ему удалось показать, что те элементарные физиологические функции, которые он взял за основу своего изучения, суть функции кортикальные, связанные с деятельностью коры большого мозга.

Элементарным процессом И. П. Павлов считал условные рефлексы, иначе говоря, приобретенные рефлексы, иначе говоря, сочетательные рефлексы, рефлексы, вырабатывающиеся в индивидуальной жизни животного в результате того, что различные индифферентные сами по себе раздражители, однако раздражители, которые имеют для себя соответствующую рецепторную систему в организме и соответствующие афферентные проводники, совпадая во времени с каким-либо раздражителем, вызывающим тот или иной врожденный рефлекс, приобретают впоследствии способность вызывать ту же деятельность.

Таким образом, И. П. Павлов делил всю рефлекторную деятельность на две большие категории: на рефлексы врожденные, или, по его терминологии, безусловные, и на приобретенные, условные, вырабатывающиеся в индивидуальной жизни каждого организма в результате повторных сов-

[1] Доклад на научной конференции Центрального института психиатрии 10 апреля 1948 г. (Москва). Журн. «Невропатология и психиатрия», т. 18, № 5, 1949, стр. 8—19; то же в кн.: Вопросы высшей нервной деятельности. Изд. АН СССР, М.—Л., 1949, стр. 567—589. (*Ред.*).

падений каких-либо индифферентных раздражителей с такими раздражителями, которые по самой организации животного вызывают ту или иную деятельность организма.

Специально поставленные эксперименты позволили утверждать, что действительно любой раздражитель, сначала не обладающий никаким внешним физиологическим эффектом, может превратиться в возбудителя любой физиологической деятельности в зависимости от того, с каким безусловным рефлексом вы будете его сочетать во времени.

Вот на основе этих экспериментов, которые были проверены и подтверждены десятками других лабораторий, установилось твердое представление о возможности безграничной выработки в индивидуальной жизни новых рефлекторных актов только на основе сочетания во времени раздражителей индифферентных и раздражителей, вызывающих врожденные эффекты.

В силу этого имелась возможность делить как безусловные, так и условные рефлексы по различным признакам: по тем рецепторным системам, на которые действуют раздражители, по тем физическим агентам, которые вызывают раздражение этих рецепторов, по тем эффектам, которые они вызывают.

Об этих элементарных вещах приходится говорить потому, что всегда вставал и встает еще до сих пор вопрос о правомерности тех работ, которые проводил И. П. Павлов, пользуясь преимущественно рефлексом слюнной железы.

Само собой понятно, что при наличии определенных качественных особенностей в деятельности различных отделов центральной нервной системы, при наличии определенной специфичности тех или иных рецепторов, центростремительных волокон и соответствующих им проекционных областей коры головного мозга, при наличии качественных отличий в субъективных переживаниях, которые имеют место у человека и, по всей вероятности, имеют место у многих животных, тем не менее существуют какие-то общие определенные закономерности, которые характеризуют всякую условнорефлекторную деятельность так же, как характеризуют всякую рефлекторную безусловную деятельность. Ивану Петровичу и нужно было, с одной стороны, выявить те общие закономерности, которые объединяют всю нервную деятельность в организме, начиная от периферических проводников и кончая высшими отделами центральной нервной системы, и, с другой стороны, среди этих общих закономерностей выявить те количественные и качественные отличия, которые характеризуют, во-первых, разные уровни деятельности нервной системы, во-вторых, внутри одних и тех же уровней характеризуют области, связанные с раздражением различных рецепторных систем и предназначенные, следовательно, для оценки и использования тех или иных факторов внешней среды, воздействующих на организм.

Далее оказалось, что можно установить определенные закономерности, которые позволили провести грань между приобретенными и врожденными рефлексами, провести грань между условными рефлексами с разных органов чувств; при наличии общих закономерностей, однако, в известных условиях выступали определенные различия.

На основе огромного материала, накопленного на протяжении 35 лет работы самим И. П. Павловым и его сотрудниками, а после его кончины — его учениками и последователями, мы можем сейчас указать несколько основных общих закономерностей, или правил, которые управляют условнорефлекторной деятельностью вообще, которые характеризуют кортикальную деятельность. Эти же закономерности характеризуют дея-

тельность центральной нервной системы в целом и позволяют, следовательно, в сложных законах условнорефлекторной деятельности усмотреть те основные принципы функционирования нервной системы, которые другими физиологическими школами были установлены для рефлекторных актов вообще и даже для периферических нервных стволов, свободных от клеточных элементов.

К числу этих элементарных закономерностей мы должны отнести факты возникновения и иррадиации возбуждения, факты обратной концентрации возбуждения к исходному пункту, факты индукционных соотношений как между различными элементами нервной системы, так и внутри каждого из них, т. е. индукции симультанной и сукцессивной. Симультанная индукция представляет собой случай взаимодействия раздраженного участка с остальными рефлекторными полями и обычно имеет обратный знак. Очаги возбуждения, возникшие где-либо в нервной системе, ведут к возникновению тормозных полей, тогда как очаги торможения создают вокруг себя поля возбуждения. Сукцессивная, или последовательная, индукция выражается в том, что поддержание какого-либо процесса в определенном участке нервной системы ведет неизбежно к возникновению противоположного состояния. Именно, там, где накопляется возбуждение, возникают последовательно тормозные явления, там, где возникают тормозные очаги, с течением времени появляются явления возбуждения. Если к элементарному закону образования условной связи прибавить эти закономерности, то станет понятно, что могут возникнуть различные дальнейшие осложнения. Эти осложнения основаны на том, что все время имеет место взаимодействие двух основных нервных процессов, именно всем и давно известного процесса возбуждения и открытого И. М. Сеченовым процесса торможения.

Процесс торможения у нас в стране подвергся особенно тщательному изучению со стороны Н. Е. Введенского и его учеников, что привело к установлению интимнейшей, глубочайшей связи между двумя основными процессами — возбуждением и торможением.

Следовательно, в настоящее время нам приходится рассматривать эти два элементарных процесса — возбуждение и торможение — не как два совершенно изолированных процесса, а как процессы, теснейшим образом друг с другом связанные, и, может быть, даже как две стороны или два проявления единого процесса.

Само собой понятно, что если существуют два интимнейшим образом связанных процесса — возбуждение и торможение — или если существует один процесс, который в зависимости от фазы своего происхождения, от интенсивности и степени своей выраженности принимает ту или другую форму, то естественно, что при течении того или иного нервного акта мы можем натолкнуться на целый ряд разнообразий во внешних проявлениях, которые могут на первый взгляд казаться совершенно непонятными и случайными.

Приходится считаться прежде всего с количественным выражением того или иного процесса. Можно представить себе слабые процессы возбуждения и торможения в центральной нервной системе и можно одновременно с этим представить процессы, сильно выраженные. В том и другом случае эти процессы могут взаимно друг друга уравновешивать и могут оставлять какой-то перевес в сторону того или другого из них. Если мы в данный момент видим то или иное внешнее проявление нервной деятельности в виде того или иного акта, двигательного, секреторного, сосудодвигательного и т. д., то по величине, по количественному выражению этого акта мы никоим образом не можем еще судить об интенсив-

ности тех процессов, которые разыгрываются в нервной системе. Можно себе представить количественно слабо выраженные нервные процессы, однако не вполне уравновешенные, с преобладанием возбуждения или с преобладанием торможения, но по внешнему эффекту мы можем только сказать, преобладает ли то или другое, а в какой степени они представлены в центральной нервной системе, трудно сказать; точно так же мы можем представить себе бурно протекающие процессы в центральной нервной системе, которые, однако, настолько точно уравновешены, что внешний их эффект может быть ничтожно слабым или даже совсем отсутствует.

Эти элементарные физиологические отношения, которые в чрезвычайно тонкой форме в тысячах экспериментов выступали в лаборатории И. П. Павлова и подтверждены многочисленными его учениками и сотрудниками на многих сотнях подопытных животных, как ни элементарны сами по себе, однако не всегда легко усваиваются. И понятие уравновешенности нервных процессов не всегда доходит до отдельных лиц, знакомящихся с учением И. П. Павлова.

На основании того, что я говорил, можно себе представить существование нервных систем, у которых обычно процессы приобретают большое количественное выражение, и можно говорить об особенностях этой нервной системы как нервной системы с сильно выраженными процессами, причем могут быть случаи уравновешенной и неуравновешенной деятельности. Как слабый, так и сильный тип может быть уравновешенным и неуравновешенным. Если два противоположных состояния нервной системы, два противоположных процесса постоянно друг с другом конкурируют и в определенных фазах приходят друг другу на смену в форме ли последовательной индукции, в форме ли иррадиации и концентрации процесса, то естественно, что временные отношения могут быть различными и временной фактор должен играть существенно важную роль.

Отсюда и то представление о подвижности нервных процессов, которое И. П. Павлов положил в основу своих представлений.

Можно себе представить отдельные нервные системы или одну и ту же нервную систему при различных функциональных ее состояниях, при различных условиях существования, под влиянием тех или иных воздействий, когда процессы будут приобретать малую подвижность и даже известную инертность.

Отсюда и само представление Ивана Петровича о различной функциональной подвижности элементов нервной системы, которую он представлял себе, с одной стороны, в форме определенных различий между теми или иными системами внутри одного и того же организма, между различными уровнями центральной нервной системы, построенной из различных образований — клеток, волокон и синапсов, и, с другой стороны, в форме определенных типовых отличий, которые характеризуют всю нервную систему данного организма по сравнению с нервными системами других объектов.

Вот, в сущности говоря, те элементарные процессы и условия их взаимодействия, на основе которых строится учение об условных рефлексах и которые позволяют наше представление о динамике условных рефлексов сопоставлять с динамикой безусловных рефлексов и с динамикой нервного процесса вообще.

Наряду с этим, конечно, нужно считаться с тем, что центральная нервная система представляет собой все более и более усложняющуюся в эволюционном процессе систему, которая в эволюционном развитии проде-

лала огромные скачки и переделки, несвойственные, может быть, другим органам, и вместе с тем систему, где эти перестройки не носят характера ликвидации каких-либо частей и отделов, а скорее носят характер функциональных переделок и постепенно, все дальше и дальше идущего усложнения.

Понятно, что те элементарные взаимоотношения, о которых я только что говорил, приобретают еще различные формы и различные внешние проявления в силу того, что по принципу образования условных рефлексов у отдельных индивидуумов могут вырабатываться совершенно различные комбинации между раздражителями и эффектами, и в результате этого каждый организм приобретает в течение своей индивидуальной жизни какой-то свойственный ему характерный запас условнорефлекторной деятельности, который отличает его от его ближайших сородичей и еще в большей степени от представителей другого вида.

Особенно важно в учении об условных рефлексах установление положения, что на основе выработки так называемого внутреннего торможения создаются условия для временной ликвидации выработавшихся условных рефлексов. Ни один условный рефлекс не гарантирован от того, что он окажется уничтоженным. Он вырабатывается, он исчезнет. Исчезнет он в результате того, что подобно образованию положительных условных рефлексов могут выработаться отрицательные условные рефлексы, и если в основе выработки положительных рефлексов лежит процесс возбуждения, то на основе наличия тормозных очагов могут вырабатываться условные рефлексы отрицательного знака. В результате этой постоянной конкуренции между выработкой положительных и отрицательных условных рефлексов, или условных рефлексов на возбудительный процесс и условных рефлексов на тормозной процесс, происходит постоянная конкуренция между этими двумя сторонами деятельности и всякая выработанная условная связь приобретает временный характер.

Это дало основание И. П. Павлову говорить о более общем принципе, чем выработка условных рефлексов, о выработке временной связи. И элементарным законом кортикальной деятельности Иван Петрович считал выработку временных связей, которые могут возникать в результате совпадения возбуждения и торможения. Надо только твердо представлять себе, что ни один условный рефлекс, выработавшийся в течение индивидуальной жизни, начиная с самых ранних лет нашей жизни, не исчезает окончательно, а его кажущаяся ликвидация, которая может держать его скрытым на протяжении десятков лет, есть только функциональная ликвидация, основанная на выработке уравновешивающего тормозного процесса — при определенных условиях скрытый на протяжении десятков лет условный рефлекс может вновь обнаружиться.

Не мне, физиологу, лабораторному работнику, учить в этом отношении практических работников психиатрии, которые хорошо знают, что иногда при известных формах дезинтеграции нервной системы всплывают на сцену временные связи, ассоциации, деятельности, акты, свойственные раннему детскому возрасту, когда-то имевшие место на каком-то этапе предшествующей жизни организма и являвшиеся для большинства окружающих в течение многих лет недоступными и скрытыми.

С этой точки зрения нам удается объяснить целый ряд психопатических симптомов, которые для случайного зрителя могут носить фантастический, противоестественный характер, а для человека, подходящего с элементарным физиологическим анализом, представляют собой случаи раскрытия тех функциональных отношений, которые когда-то раньше

имели место, определенным образом фиксировались, но в силу естественного течения нервных процессов оказались временно спрятанными.

Исключительное значение в этом вопросе представляют опыты с внушенными в гипнозе возрастами, когда человек воспроизводит ряд действий и форм поведения, речи и письма соответствено этим возрастам (Ф. П. Майоров и М. М. Суслова). Не меньший интерес представляет и бредовая речь в предсмертный период, когда умирающий произносит целые фразы, являющиеся повторением детских переживаний.

Когда эти отношения были И. П. Павловым в достаточной мере изучены, Иван Петрович задумался над тем, как от элементарных процессов, изучаемых на организме собаки, перейти к трактовке, к пониманию высшей нервной деятельности человека. Естественно, у него должен был встать целый ряд вопросов о правомерности переноса и о том, как найти пути, чтобы во много раз более сложную и многообразную деятельность нервной системы человека понять с физиологической точки зрения.

И. П. Павлов обратился, с одной стороны, к изучению тех положений и данных, которые давала современная психология, с другой стороны, пошел в психиатрическую и нервную клиники для того, чтобы путем наблюдения над больными при помощи опытных психиатров и невропатологов физиологически проанализировать отдельные симптомы, а затем, может быть, те или иные нозологические единицы.

Ломая голову над тем, какие же признаки или какие функциональные особенности отличают высшую нервную деятельность человека от высшей нервной деятельности его обычного лабораторного животного — собаки, Иван Петрович остановился на проявлениях сигнальной деятельности и пришел к утверждению, что именно в системе сигнальных деятельностей и выступает чрезвычайно резкое усложнение, чрезвычайно резкое различие между человеком и остальным животным миром.

Понятно, что условнорефлекторную деятельность нельзя целиком отождествлять с сигнальной деятельностью, нельзя этого делать по двум причинам. С одной стороны, условнорефлекторная деятельность может не носить сигнального значения в буквальном смысле слова. Так, например, если какое-либо явление природы роковым образом совпадает с другим явлением, вызывающим у нас реакцию, — раздается гром, заставляет нас вздрогнуть, наряду с этим, и притом раньше, происходит вспышка света, то эти два процесса — звук и световая вспышка — тесно друг с другом связаны, но нельзя их рассматривать как сигналы, так что свет нельзя рассматривать как сигнал звука. Свет предшествует звуку, но он не является сигналом. Само по себе предшествование во времени и роль предвестника тех или иных событий не есть еще сигнал. О сигналах мы привыкли говорить тогда, когда речь идет о взаимодействии различных организмов. Если два организма между собой взаимодействуют и один передает раздражитель, который сигнализирует что-либо и заставляет вызвать ту или иную реакцию, в этом случае приходится говорить о сигнальном значении, о сигнальном знаке для выполнения той или иной деятельности.

Мы наталкиваемся на то, что сигнальные явления встречаются уже у многих животных; определенная сигнализация, определенная форма общения и определенная форма вызывания друг у друга тех или иных реакций с помощью сигналов и знаков существуют у животных и могут иногда носить врожденный характер. Некоторые безусловные рефлексы могут быть отнесены к категории сигнальных деятельностей. Но наряду с этим некоторые случаи проявления условнорефлекторной деятельности не могут быть отнесены к категории сигнальной деятельности. Надо раз-

личать реакции на предвестников событий и на знаки, подаваемые тем или иным организмом. Но И. П. Павлов все-таки это сигнальное значение, которое в значительной степени преобладает в общей сумме условнорефлекторной деятельности, положил в основу классификации некоторых явлений и пришел к заключению, что наиболее резкая разница между человеком и животным обнаруживается именно в области сигнальных взаимоотношений.

И. П. Павлов подчеркивал, что человеку свойственно использование двух сигнальных систем. Если условные рефлексы рассматривать как одно из проявлений сигнальной деятельности, то мы тут имеем прежде всего случаи, когда реакция организма осуществляется на какое-либо непосредственно происходящее в окружающем мире явление, событие, появление того или иного лица, то или иное действие лица, проявление тех или иных природных явлений и т. п.

Вся система наших рецепторных аппаратов, предназначенная для восприятия явлений окружающего мира, непосредственно используется для того, чтобы вызвать соответствующую безусловную или условную реакцию.

Но вот оказывается, что в процессе выработки уже элементарных условных рефлексов у собаки можно усмотреть чрезвычайно важные явления, которые И. П. Павлов рассматривал как проявление аналитической и синтетической деятельности нервной системы. На ранних этапах изучения условных рефлексов выявилось, что можно выработать у собаки условный слюнной рефлекс на звуковое раздражение, на какой-либо тон. Оказывается, что первоначально вырабатывается генерализованная реакция; связанными со слюнной железой оказываются многие тона, более высокие и более низкие, чем тот тон, с которым обычно сочеталась дача еды. Но с течением времени происходит концентрация, число тонов все больше уменьшается, а если начать систематически противопоставлять два тона — один сопровождать актом еды, а при другом еды не давать, то вырабатывается процесс, который Павлов назвал дифференцировочным, приводящий к тому, что данный тон сопровождается деятельностью слюнной железы, а тона более высокие или более низкие перестают действовать. За счет выработки тормозного процесса происходит уничтожение реакции, процесс, который назван дифференцировочным и который позволяет осуществить аналитическую способность нервной системы. Чем тоньше анализирует периферический рецептор данное физическое явление, тем у́же зона активности условного раздражителя.

Наряду с этим Павлов поставил противоположную задачу. Он предложил выработать генерализованный условный рефлекс на звук, добиться, чтобы собака реагировала на все звуки. Оказалось сравнительно легкой задачей выработать рефлекс на целую гамму тонов. Большой ряд тонов сопровождал еду, и все эти тоны вызывали слюноотделение. Но тотчас же начала вырабатываться дифференцировка по тембру. Когда начали обобщать тембр, выработалась дифференцировка на интенсивность передаваемых звуков; когда начали выравнивать интенсивность, начала вырабатываться дифференцировка между внутрикомнатными и внекомнатными звуками.

В этом примитивном опыте, который успешно проведен на собаке, ясно выступает наличие двух противоположных тенденций в нервной системе: с одной стороны, тенденция обобщать раздражения, подводить определенные раздражители под общую категорию и таким образом устанавливать генерализованные реакции, а с другой стороны, тенденция к анализу, к подбору различий между раздражителями и отдифференци-

рованию эффектов так, чтобы лишь ограниченное число раздражителей вызывало эффекты, а все остальные были бы недействительными.

Этот элементарный опыт, проделанный еще в 1908—1909 гг., показывает, что даже в нервной системе собаки мы имеем эти два процесса, эти две тенденции: с одной стороны, анализировать явления внешнего мира, дробить их, как говорил И. П. Павлов, на «отдельности» и противопоставлять эти отдельности друг другу, а с другой стороны, среди отличий выявлять общие признаки, как тональные явления, как тембры, шумы различной интенсивности и т. д., и обобщать по тем или иным признакам.

Понятно, что эта способность анализировать и обобщать, конечно, в значительно большей степени представлена в человеческой нервной системе, но вместе с тем наша нервная система, очень высоко развитая, может в том или ином отношении отставать от нервной системы собаки. Ничего обидного для нас в этом нет. Так, у любой собаки можно выработать условный рефлекс на тон и дифференцировку тонов на четверть тона выше и ниже. Между тем не очень много находится людей с таким тонким слухом, могущих различно реагировать на звуки, отличающиеся на четверть тона. Большинству из нас приходится довольствоваться в лучшем случае целыми тонами, а музыкальные люди отличают полтона. Мы знаем, что в различных театрах и музыкальных организациях дается различный камертон и весь строй оркестра и пение идут на различных высотах. Многие из нас этого не замечают, замечают лишь люди особенно музыкальные. Мы можем уловить фальшивое пение, неправильное пение, но фальшивое в том смысле, что оно взято в неправильной тональности, для многих неуловимо. Только люди с высокоразвитым музыкальным слухом хорошо это уловят. Диапазон слышимых звуков у собаки шире, чем у нас.

Но если вы возьмете область шумов, которые используются нами в нашем речевом акте, то сложность тут доведена до такой крайней степени, которая совершенно не может быть использована собакой.

Если мы вырабатываем у животных условные рефлексы на определенные словесные раздражители (а мы можем это выработать): пиль, ату́, принеси́, ложи́сь, пода́й, встань и т. п., то при ближайшем анализе оказывается, что собака не реагирует на словесный приказ в целом, она реагирует на какой-либо один слог или даже на одну ударную гласную. Вместо «ложи́сь» можно сказать «жи», и реакция будет та же.

Дифференцировка специальных звуковых сигналов, которые входят в комплекс наших речевых знаков, как показывает анализ, в собачьей нервной системе оказывается гораздо более суженной. Следовательно, усложнение нашей нервной системы идет прежде всего в отношении того, что какая-то определенная категория раздражителей приобретает особое значение, что в этой категории раздражителей у нас происходит более уточненная дифференцировка. И даже слова, построенные из одних и тех же фонем, но произносимые различной интонацией, дают возможность судить о смысловой разнице слов, потому что при определенной интонации мы это считаем за слова французские, а при другой интонации мы принимаем за русские или немецкие слова. По этому мы судим, какой смысл имеет данное слово. Но что особенно важно — это наша способность в течение индивидуальной жизни вырабатывать огромное количество временных связей на известные комплексы раздражений, как совпадающих во времени, так и последовательно друг за другом следующих.

В этом отношении выступает огромная разница между животными и человеком. Как вы знаете, с первых моментов жизни, с первых месяцев

жизни человеческого организма у него начинают вырабатываться все более и более сложные условные реакции. Некоторые из них можно уловить в первые месяцы и даже в первые недели жизни, но затем возникают все более и более сложные реакции, которые ведут к образованию реакций на целый комплекс раздражителей.

Тут опять-таки выступает очень большое значение тех особенностей течения нервного процесса, зачатки которых могут быть установлены и у животных. Мы, как и животные, никогда не имеем дела с изолированными раздражителями, а всегда с раздражителями, действующими в какой-то сложной системе, которую мы грубо характеризуем словом «обстановка». При выработке искусственных условных рефлексов в известной обстановке, которая состоит из целого ряда различных раздражителей, выделяется какой-то раздражитель, нами выбранный, который служит возбудителем условнорефлекторной деятельности. Но оказывается, что вся эта обстановка далеко не индифферентна для животного и даже нервная система собаки различно реагирует на один и тот же раздражитель в зависимости от того, проведен ли он в той обстановке, где вырабатывают условный рефлекс, или в новой обстановке.

Далее, мы можем вырабатывать условные рефлексы на один и тот же раздражитель в разных обстановках и можем связать один и тот же раздражитель с различными эффекторными актами в зависимости от сочетания условий. Можно один и тот же условный раздражитель в одной комнате связать с актом еды, а в другой комнате — с раздражителем, вызывающим болевой эффект и защитную реакцию. В зависимости от того, где вы будете наносить раздражение, вы получите различные эффекты: в одном случае — облизывание, радостное виляние хвостом, в другом случае — визг, реакцию сопротивления и попытку бежать из лабораторной обстановки. Можно в одной и той же обстановке сделать реакцию собаки пищевой или оборонительной, если предварительно подавать тот или иной раздражитель, определяющий форму поведения животного на весь опытный день.

Мы тут натолкнулись на явление, опять-таки легко доступное изучению в условиях лабораторного эксперимента с животными, которое в дальнейшем в человеческой жизни приобретает огромное значение.

Если мы возьмем те сигнальные знаки, которыми мы обмениваемся друг с другом, нашу речевую систему, то мы на каждом шагу будем встречаться с тем обстоятельством, что одни и те же слова вызывают совершенно различную реакцию в зависимости от того, как они произнесены, от кого мы их слышим, в какой социальной обстановке. Любой звук, любой световой сигнал будет иметь одно значение в одной обстановке, а в другой будет соответственно вызывать иную реакцию.

И. П. Павлов подчеркнул то обстоятельство, что человеческая способность к анализу и синтезу явлений, воздействующих на нас из внешней среды, гораздо сложнее и многообразнее, чем у животных, и что человек способен в течение своей жизни вырабатывать большое число временных связей, сначала совершенно примитивного характера, как связывание одного слова с тем или иным лицом, способность реагировать на определенные явления внешнего мира, связывать их с определенными своими кинестетическими понятиями. Он учел способность имитационным порядком воспроизводить те звуковые явления, которые входят в состав человеческой речи, и таким образом вырабатывать постепенно усложняющиеся и усиливающиеся системы временных связей, которые в конце концов приводят к вычленению из общей массы окружающих явлений некоторых общих понятий.

То обобщение, которое И. П. Павлов старался вызвать у собаки, заставляя ее есть под всевозможные звуковые раздражители, у нас в гораздо более легкой степени осуществляется благодаря тому, что мы несколько явлений одной и той же категории очень легко и быстро обобщаем как явления звуковые, как тоны или шумы, как словесный знак или звук музыкального инструмента и имеем возможность отрешиться от самих конкретных явлений внешнего мира, абстрагируясь от них и заменив их каким-либо словесным знаком.

Слово как сигнал, как обозначение того или иного конкретного внешнего явления, или конкретного действия, или конкретного предмета, или конкретного лица и является той характерной особенностью, которая дает нам возможность определенным образом сноситься друг с другом.

Теперь само собой понятно, что дальнейшее усложнение заключается в том, что мы это слово можем себе представить, и представляем, и осуществляем в различных формах — в форме звукового, словесного произношения, в форме написания этого слова определенными буквенными знаками, в форме рисунка, который изображает тот или иной предмет, — и имеем возможность одним и тем же словом обозначить эти три различные категории явления и по всем этим трем категориям раздражителей получить один и тот же словесный знак.

Это обозначение определенных явлений конкретного мира словесными знаками или какими-либо другими знаками составляет своеобразную особенность нервной системы человека, которая несвойственна низшим представителям животного мира, которая резко отличает человека от животных. И, что особенно важно, знаки при определенной комбинации явлений становятся настолько действенными для нервной системы человека, что человек может оперировать этими словесными знаками без того, чтобы иметь дело с реальными явлениями внешнего мира.

Однако при этом нельзя делать следующих двух ошибок, которые часто встречаются и ведут к большой путанице.

Первая ошибка заключается в том, что у некоторых складывается мнение, будто мы считаем словесные знаки чем-то неконкретным, нереальным, поскольку утверждаем, что словесные знаки позволяют человеку оперировать ими как будто независимо от конкретных явлений внешнего мира. Конечно, этого нет! Словесные знаки — такие же реальные физические явления, происходящие в материальном мире, но они приобретают своеобразное значение, значение второй сигнальной системы действительности, объединяющей собой огромное число явлений внешнего реального мира, и являются условной заменой того или иного конкретного явления.

Мы имеем возможность на основании этого сохранять определенное смысловое значение раздражителей на протяжении многих тысяч лет и на расстоянии многих тысяч километров в пространстве. Если бы у нас не было этой способности абстрагироваться от конкретных явлений внешнего мира, заменять их словесными или иными обозначениями и пользоваться этими о б о з н а ч е н и я м и для того, чтобы реагировать на них так, как мы реагировали бы на реальные явления, мы не могли бы установить взаимоотношения между различными половинами земного шара, не могли бы установить той связи, которую мы сохраняем с древнейшим миром. Мы оцениваем памятники времен древнего Египта, классические древности Греции, Рима, средневековья. Мы можем читать те научные произведения, которые были тогда написаны, можем воспроизводить те музыкальные произведения, которые возникали в средние века. И таким

образом устанавливается связь между всем человечеством, выделяющая человека из общей массы представителей животного царства.

Вторая ошибка часто возникает, когда мы говорим о слове и словопроизношении. Многим кажется, что самый акт словопроизношения, т. е. моторный речевой акт, и есть вторая сигнальная система. Конечно, это неправильно, потому что моторный речевой акт есть чрезвычайно усложненный и уточненный моторный акт, но ничего больше.

Существуют птицы, в особенности попугаи, которые превосходно воспроизводят человеческую речь. У них артикуляционный аппарат и имитационная способность хорошо развиты, и они могут воспроизводить сложную человеческую речь. Но это не значит, что они пользуются речью, что их речь соответствует человеческой речи. Иногда может иметь место случайное совпадение, когда у попугая, по имитации научившегося произносить некоторые слова человеческой речи, определенные условные раздражители будут подогнаны так, что удачно будет происходить совпадение какой-либо тирады, произнесенной попугаем, с определенным явлением. Можно выработать условный рефлекс у попугая, если его заставлять произносить определенные слова и в это время подавать раздражитель. Потом придет к вам посетитель, вы незаметно дадите раздражитель, и попугай выпалит неприятную для вашего гостя тираду. Но это не значит, что попугай понимает смысл слов!

Этот этап развития речи существует и у человека, когда созревает звуковая имитация, когда у человека возникает способность повторять слова; у детей в известном возрасте наблюдается такая же способность артикуляции и словопроизношения без осмысливания. При определенных душевных заболеваниях мы имеем возврат к этой стадии, когда тот или иной толчок заставляет человека произносить целый ряд слов без того, чтобы эта речь была сколько-нибудь адекватна тем обстоятельствам, которые в это время имеются.

Следовательно, само по себе изучение речевого акта, чрезвычайно важное и нужное, не является еще изучением второй сигнальной ситемы. Это есть изучение одного из тех аппаратов, которыми пользуется человеческий организм, осуществляя деятельность второй сигнальной системы. Деятельность второй сигнальной системы начинается с того момента, когда определенные жесты или словесные акты, определенные речевые или определенные графические акты, ведущие к выполнению того или иного письма или рисунка, становятся знаками определенных явлений, действий, событий, лиц или предметов. Когда это обозначение устанавливается и когда знак становится способным заменить само конкретное явление, когда человек приобретает способность этими словесными знаками оперировать взамен конкретных раздражителей, тогда только может идти речь о второй сигнальной системе. Надо твердо помнить, что вторая сигнальная система есть физиологическая основа мышления.

Эта вторая сигнальная система характеризует особенности человека, она отражает его общественную и трудовую деятельность.

Возникает вопрос, с каким отделом центральной нервной системы связана эта вторая сигнальная система?

Я хочу указать на представления, являющиеся сейчас физиологически более или менее обоснованными. Это особенно важно в связи с тем активным методом лечения, который все более и более входит в практику помощи душевнобольным и о котором необходимо составить себе суждение в ближайшее время.

Характерной чертой И. П. Павлова было умение принимать те или иные рабочие гипотезы на определенный отрезок времени. Когда эти ги-

потезы становились недостаточными для того, чтобы охватить наличный фактический материал, он от таких гипотез отказывался и переходил к другим, часто противоположным тем, с которыми имел дело вчера. Такую гибкость нервной системы надо иметь для того, чтобы не оказаться рабом своей гипотезы и не входить в противоречие с реальными фактами.

Когда Павлов, изучая высшую нервную деятельность собаки, пытался на основании экспериментов выяснить значение отдельных зон мозговой коры, он пришел к заключению, что учение Флексига о наличии проекционных и ассоциационных зон оказывается излишним и не соответствующим действительности. По впечатлениям Павлова, проекционные зоны не только не обособлены друг от друга, но известным образом даже переслаиваются, не оставляя места для ассоциационных зон. И действительно, это правильно для мозга собаки. Флексиг же предполагал, что проекционные зоны в достаточной степени разделены и между ними имеются две большие ассоциационные области. Если за ассоциационную деятельность принимать только элементарные условные рефлексы, с которыми имел дело И. П. Павлов на раннем этапе своей работы, то для условнорефлекторной деятельности собаки в том объеме, в котором занимался этим И. П. Павлов в 1908—1910 гг., никаких особых ассоциационных зон не требуется. И. П. Павлову удалось даже показать, что каждая проекционная зона играет роль и анализирующего, и синтезирующего аппарата и за счет повреждения любой проекционной зоны можно получить определенной степени расстройства анализа и синтеза.

В дальнейшем, когда И. П. Павлов пришел ко второй сигнальной системе, у него сложилось представление, что, очевидно, эта вторая сигнальная система, так резко выделяющая человека из остального животного царства, должна быть связана с тем отделом мозга, который является четко выраженным у человека как надстройка или добавка к мозгу животного. Если положить мозг собаки на мозг обезьяны, а особенно на мозг человека так, чтобы соответствующие проекционные зоны пришлись друг против друга (а для этого нужно расположить параллельно сильвиевы борозды), то окажется, что у собаки нет в мозгу того, что считается лобными долями у человека. Лобные доли собаки представлены ничтожными образованиями.

Из этого сразу возникло представление, о котором говорил неоднократно и И. П. Павлов, что, конечно, эта вторая сигнальная система есть функция лобных долей головного мозга. Но едва ли Иван Петрович придерживался бы строго этой точки зрения, если бы судьба не вывела его из жизни так рано. Если бы ему удалось еще несколько лет продолжать свою работу, он, вероятно, формулировал бы это утверждение несколько иначе, потому что трудно себе представить, чтобы такая своеобразная форма деятельности, как вторая сигнальная система, могла вырабатываться где-то вдали от проекционных зон. И если уже в мозгу собаки сам И. П. Павлов обнаружил, что в каждой проекционной зоне осуществляется определенная степень этой аналитической и синтетической деятельности, то при дальнейшем усложнении этих проекционных зон, конечно, должна усложняться и их анализирующая и синтезирующая способность. Поэтому нет оснований ц е л и к о м относить вторую сигнальную систему к лобным долям.

Конечно, приходится с фронтальными отделами центральной нервной системы считаться прежде всего, потому что моторный акт речи оказывается перенесенным в наиболее фронтальные отделы мозга и, следовательно, прогресс идет в этом направлении. Но, однако, из этого не сле-

дует, что лобные доли имеют целиком назначение осуществлять вторую сигнальную систему и вместе с тем, что вторая сигнальная система целиком базируется на лобных долях.

Об этом я говорю потому, что в связи с обсуждением операции лейкотомии, естественно, возникает вопрос, как же можно лечить душевнобольного человека, у которого поражена высшая нервная деятельность, лейкотомией, т. е. отделением органа наивысшей деятельности — лобных долей?

В этой серьезной и важной научной проблеме, конечно, нужно правильно разобраться, нужно правильно разобраться в том отношении, что не вся сигнальная система, не все многообразие сигнальной системы может быть объяснено одним только участием лобных людей. В значительной степени тут должны быть замешаны и должны участвовать аппараты проекционных зон.

Кроме того, нет основания считать, что все участие лобных долей заключается только в том, чтобы быть базой для создания второй сигнальной системы. При операции лейкотомии перерезаются как раз пути, связывающие кору мозга с подкорковыми образованиями, которые оказывают влияние на состояние коры головного мозга.

Мы должны рассматривать подкорковые узлы как очаги, которые в своей деятельности, с одной стороны, создают процессы возбуждения и торможения в коре мозга на основе тех процессов индукции, о которых я говорил; с другой стороны, благодаря тому что они являются высшими очагами вегетативной нервной системы, они уже вторично могут оказывать влияние как на кровоснабжение головного мозга, так и на деятельность органов внутренней секреции и, кроме того, оказывать прямое влияние на функциональные свойства коры головного мозга. Вместе с тем эти же подкорковые образования сами стоят под влиянием коры фронтальных областей и условнорефлекторным порядком впадают в состояние большей или меньшей активности под влиянием корковых импульсов, идущих через передние отделы мозга.

Можно себе представить, что за счет условнорефлекторных расстройств подкорковые центры будут приведены в такое состояние возбуждения, что будут индуцировать сильно выраженные процессы возбуждения и торможения в коре головного мозга. Кроме того, через эти же подкорковые узлы передаются коре мозга влияния со стороны мозжечка.

Отсюда вытекает физиологический вывод (я беру на себя смелость говорить только о физиологическом выводе), что операция разобщения лобных долей с остальными отделами центральной нервной системы ведет не столько к выключению роли лобных долей из участия в системе формирования корковых процессов (интракортикальные связи почти не нарушаются), сколько к тому, что у с т р а н я е т с я или о с л а б л я е т с я возможное в л и я н и е п о д к о р к о в ы х о б р а з о в а н и й н а к о р у м о з г а, с одной стороны, а с другой стороны, у с т р а н я е т с я в л и я н и е к о р ы м о з г а н а п о д к о р к о в ы е о б р а з о в а н и я.

В тех случаях, когда эти влияния являлись в силу патологических процессов гиперактивированными, такая операция лейкотомии может эту гиперактивацию устранить и содействовать восстановлению нормальных отношений.

О НЕКОТОРЫХ ФОРМАХ КРИТИКИ УЧЕНИЯ И. П. ПАВЛОВА[1]

Настоящее сообщение должно осветить некоторые вопросы, касающиеся учения И. П. Павлова и составляющие предмет довольно частых обсуждений и критических замечаний как в литературе, так и в отдельных частных беседах.

Мне кажется, что разъяснение и выработка определенной точки зрения на эти вопросы имеют большое значение как для правильной оценки значения и роли учения Ивана Петровича о высшей нервной деятельности, так и для более успешного дальнейшего развития и разработки этого учения, которое с самого начала своего возникновения встречало известную оппозицию со стороны значительной части научных работников. Постепенно оно начало крепнуть, развиваться; само бурное развитие его замаскировало критическое к нему отношение. Но в последние годы, уже после смерти Ивана Петровича, снова начали появляться отдельные критические замечания.

Еще недавно П. С. Купалов выступил на одном из заседаний Физиологического общества им. Сеченова со специальным докладом о критике учения Павлова. Я не собираюсь повторять те совершенно правильные установки, которые дал Петр Степанович в своем докладе и которые касались идеологической стороны. Я остановлюсь на некоторых других пунктах, которые имеют не только теоретическое значение, но представляют и практический интерес с точки зрения дальнейшего развития учения Ивана Петровича.

Эти критические замечания не всегда носят враждебный или отрицательный характер. Очень часто они высказываются в форме доброжелательных указаний, сожалений, соболезнований по поводу того, что то или другое якобы не учитывалось Иваном Петровичем, не учитывается и его учениками и последователями. Одно из замечаний, которое делают критики учения Ивана Петровича, касается вопроса о взаимоотношениях между учением об условных рефлексах и остальной, так называемой большой физиологией, в частности физиологией нервной системы.

Это замечание заключается в том, что учение Ивана Петровича об условных рефлексах развивается якобы в полном отрыве от остальной физиологии нервной системы и в силу этого является совершенно изолированным и малоинтересным для большинства физиологов. Тут же указывают, что якобы это учение излагается в таких выражениях, с такой терминологией, которая ничего общего не имеет с терминологией обще-

---

[1] Доклад на торжественном заседании Отделения биологических наук АН СССР и АМН СССР, посвященном памяти И. П. Павлова, 10 марта 1949 г. в Ленинграде. Тр. Физиол. инст. им. И. П. Павлова, т. 4, Изд. АН СССР, М.—Л., 1949, стр. 5—18; то же в кн.: Вопросы высшей нервной деятельности. Изд. АН СССР, М.—Л., 1949, стр. 643—665. (*Ред.*).

физиологической, в результате чего работы школы Ивана Петровича остаются даже малопонятными физиологам и врачам.

Второе существенное замечание касается того же в сущности вопроса, но высказывается в диаметрально противоположном смысле. Именно, Ивана Петровича и его последователей упрекают в том, что учение об условных рефлексах представляет собой попытку распространить на самые высшие формы деятельности человеческого мозга, на его психическую деятельность, те закономерности, которые установлены для элементарнейших процессов нервной физиологии и разработаны на таких примитивных простых объектах, как нервное волокно или спинальная рефлекторная дуга.

Третий пункт критических замечаний касается вопроса о том, что Иван Петрович, так же как И. М. Сеченов, пытался рассматривать явления с точки зрения рефлекторной теории, не дошел в своем учении до понятия интеграции и не мог оценить той интегративной роли, которая принадлежит большим полушариям головного мозга и которая отличает деятельность больших полушарий от деятельности остальных отделов нервной системы.

Наконец, последний вопрос, который занимает критиков, — это вопрос о специфичности. Он непосредственно вытекает из предыдущего пункта. Вопрос о специфичности процессов, разыгрывающихся в нервной системе и опять-таки отличающих корковую деятельность от всех остальных форм нервной деятельности.

Вот на этих пунктах мне и хочется остановить на короткое время ваше внимание для того, чтобы показать, в какой мере они являются основательными, в какой мере эти замечания оправдываются действительностью и в какой мере они могут подорвать учение Ивана Петровича.

Начну с первого вопроса. Действительно ли учение об условных рефлексах создано Иваном Петровичем и развивается нами, его последователями, в полном отрыве от остальной физиологии нервной системы? Правильно ли замечание, что терминология, которой придерживался Иван Петрович, является чуждой остальной физиологии и потому делает его учение недоступным для большинства физиологов?

Вы хорошо знаете, что Иван Петрович ввел в сущности как коренной принцип своего учения — учения о детерминированности деятельности человеческого организма и организма животного — понятие о рефлексе, рефлекторную теорию. Оценка поведения и различных форм деятельности человека и животных как более или менее сложных условнорефлекторных реакций, переплетающихся с врожденными рефлекторными реакциями, интересовала Павлова именно с точки зрения детерминизма как обязательного условия деятельности нервной системы. Как последовательный материалист, он не мог себе представить, чтобы деятельность организма протекала вне зависимости от воздействий внешнего мира, внешнего для центральной нервной системы, т. е. слагающегося из явлений, внешних для целого организма, и явлений, внешних только для центральной нервной системы, но возникающих внутри самого организма в результате деятельности его органов, изменений, связанных с ними, и т. д. Вся совокупность афферентных импульсов, которые притекают к центральной нервной системе, обусловливает либо возникновение тех или иных форм деятельности, либо изменение хода деятельности, которая уже имела место, — все это рефлекторные ответы на те или иные раздражения. Таким образом, вся деятельность организма оказывается детерминированной, определенно стоящей в связи со всеми событиями окружающего мира. Таким образом, организм рассматривается как нечто вхо-

дящее в сложную систему природы и не подчиненное каким бы то ни было трансцендентным явлениям.

Какие же процессы принимал Иван Петрович за основу своего учения? Он принял рефлекторный акт; относительно этого рефлекторного акта он принял все те положения, которые были установлены в физиологии до него, и ввел только новый принцип разделения всей рефлекторной деятельности организма на две большие категории: на категорию врожденных, наследственно передаваемых рефлекторных актов и на категорию рефлексов, строящихся в процессе индивидуальной жизни организма и носящих поэтому временный, условный характер. Новая терминология, которой придерживался Иван Петрович, свелась к установлению нового термина «условный рефлекс», в основе которого лежит возникновение «временной связи», временной функциональной связи между различными отделами нервной системы. Как вы видите, ничего, выходящего за рамки обычного естествознания, за рамки обычной физиологии, тут пока еще нет.

Какие процессы положил Иван Петрович в основу объяснения возникновения приобретенных форм поведения, приобретенных рефлекторных актов? Процесс установления связи между одновременно возбужденными очагами нервной системы. Для того чтобы понять такое установление функциональной связи, Иван Петрович взял за основу процесс иррадиации возбуждения из каждого очага, к которому притекли те или иные афферентные импульсы. Вот это понятие иррадиации возбуждения — понятие старое, понятие, установленное в физиологии еще с конца 40-х годов прошлого столетия и прочно укоренившееся в физиологии, этот элементарный физиологический процесс растекания возбуждения из одного участка — из возбужденного очага — в другие отделы нервной системы был принят Иваном Петровичем. В результате иррадиации возбуждения из двух очагов и встречи иррадиирующих волн возбуждения друг с другом может установиться связь между этими очагами.

Второй процесс, который Иван Петрович принял уже в более поздние годы своей работы, — процесс индукции. Является ли этот процесс чуждым основной физиологии нервной системы? Нет. Понятие индукции было введено еще в 70-х годах прошлого столетия Герингом для объяснения целого ряда явлений в органах чувств, в частности в органе зрения, и представляло собой обозначение процесса, который заключается в том, что возбужденный очаг создает вокруг себя очаги торможения, заторможенный же очаг вызывает вокруг себя очаги возбуждения. Речь идет о взаимодействии отделов нервной системы, участков нервной системы между собой. Этот процесс индукции, установленный в деятельности органов чувств, позже был обнаружен в деятельности спинного мозга при изучении спинальных рефлексов и очень прочно вошел в общую физиологию нервной системы.

Таким образом, использование этих двух процессов отнюдь не является чем-либо отрывающим физиологию условных рефлексов от остальной физиологии нервной системы. Два кардинальных процесса, которые лежат в основе и выработки условных рефлексов, и перестройки их, и установления взаимодействия между ними и остальной, врожденной, унаследованной деятельностью организма, были взяты Иваном Петровичем из сложившейся до него физиологии нервной системы. Как мы все хорошо знаем, процесс возбуждения давно был признан в физиологии и всегда составлял основу учения о нервных процессах; процесс торможения был впервые обнаружен в нервной системе у нас в стране И. М. Сеченовым, он вошел в физиологию нервной системы как непреложный

факт, как процесс, который неразрывно связан с всякой деятельностью нервной системы, как процесс, который не может быть изъят ни из одного наипростейшего нервного акта. Таким образом, признание этих двух процессов и их взаимодействия не представляет ничего такого, что делало бы физиологию условных рефлексов оторванной от общей физиологии.

Но что же внес нового Иван Петрович? Иван Петрович доказал возможность постоянной смены форм ответных деятельностей организма, постоянной перестройки рефлекторных актов, установления все более и более усложняющихся их взаимоотношений и постоянной борьбы двух противоположных тенденций — явлений установления новых связей и явлений упрятывания или затормаживания этих связей, ликвидации их или, вернее, маскировки их, в результате чего они приобретают временный характер. И самый временный характер условнорефлекторной деятельности Иван Петрович истолковал как результат выработки тормозного процесса. Таким образом, он дополнил существовавшие представления указанием на взаимоотношения унаследованные, врожденные и взаимоотношения, вырабатывающиеся в процессе индивидуальной жизни. Вот за счет вырабатывающегося торможения, которому он дал название «внутреннее торможение», Павлов объясняет все то уточнение нервной деятельности, которое характеризует животные организмы и которое принимает все более и более совершенный характер по мере повышения организмов по филогенетической лестнице и по мере усложнения всей организации живого организма. Итак, если бы даже были основания упрекать в чем-либо Ивана Петровича, то уж никак нельзя упрекнуть его в том, что он работал в отрыве от современной физиологии нервной системы.

В чем же упрекают его другие? Упрекают в том, что он пользуется именно этими элементарными процессами нервной системы и пользуется элементарными обозначениями актов для того, чтобы истолковать высшие формы проявления нервной деятельности организма, что он позволяет себе переносить на кору головного мозга — особый, высший орган — то, что констатировано на нервном волокне, констатировано на спинномозговых приборах, констатировано на стволовых отделах мозга, именно понятие рефлекса в первую очередь. Ставят вопрос о том, что между рефлекторной и этой высшей нервной деятельностью нужно видеть принципиальную разницу, чисто физиологическую принципиальную разницу на том основании, что одна представляет собой рефлекторные акты, а другая представляет собой акты интеграции. Очень хорошее слово «интеграция» было применено в физиологии когда-то для того, чтобы охарактеризовать наиболее важную роль нервной системы вообще — именно объединение, установление целостности, потому что организмы не представляют собой простого конгломерата органов, простого механического объединения их. Органы находятся в постоянных взаимодействиях друг с другом и представляют собой единый, цельный организм. Эта целостность создана за счет двух систем, объединяющих органы между собой и устанавливающих между ними взаимодействие. Мы говорим о взаимодействии, осуществляющемся через перенос соков в организме (крови, лимфы) и обеспечивающем таким образом химическое взаимодействие органов и тканей, и говорим о нервной связи, которая создает возможность чрезвычайно утонченной, чрезвычайно дифференцированной передачи влияний с одной части тела на другую, с рецепторных воспринимающих пунктов поверхности тела на центральную нервную систему и через нее на рабочие аппараты и дает возможность изолированного проведения возбуждения и очень утонченной, уточненной реакции.

Это понятие интеграции было в первую очередь проанализировано на спинальных рефлексах, затем на рефлексах стволовой части мозга.

Учение об условных рефлексах представляет собой случай, когда мы подвергаем изучению наивысшую, наиболее совершенную на данном этапе форму интеграции, т. е. использование существующего аппарата нервной системы для установления новых и новых отличающих один индивидуум от другого форм взаимодействия и комбинаций деятельности тех или иных органов с теми воздействиями, которые на данный организм влияют.

Следовательно, нужно ли разъединять, отрывать друг от друга такие понятия, как рефлекторная деятельность, координация и интеграция? Некоторым очень хочется установить разницу между рефлекторной деятельностью и координацией, между координацией и интеграцией. Нужно ли это, и какой можно найти критерий для того, чтобы эти понятия друг от друга отделить? Надо ясно представлять себе, что речь идет об одних и тех же проявлениях деятельности нервной системы, но оцениваемых с различных точек зрения. Мы говорим об интеграции, об интегративной деятельности нервной системы, когда оцениваем р о л ь последней в деле объединения органов и тканей в единое целое, в организм, в деле установления функциональных связей и взаимодействия частей организма между собой и организма в целом с окружающей средой, как физической, так и социальной.

Мы говорим о рефлексах, безусловных или условных, врожденных или приобретенных, простых или сложных, о рефлекторной деятельности во всех ее разнообразных проявлениях, когда оцениваем нервную деятельность с точки зрения м е х а н и з м а, лежащего в основе интеграции. Наконец, мы говорим о координации, о координированности, когда оцениваем характер нервной деятельности с точки зрения упорядоченности, согласованности работы частей в пространстве и во времени. Итак, интегративная роль, рефлекторный механизм и координированный характер определяют наши представления о деятельности нервной системы в целом. Само собой понятно, что мы имеем дело со все усложняющимися как в филогенезе, так и в онтогенезе формами интеграции, рефлекторных актов и их координаций, но все эти три показателя остаются неразрывно связанными и характеризующими любой уровень деятельности нервной системы.

В старых учебниках физиологии мы находим утверждения, что спинной мозг является органом рефлекторной деятельности, а мозжечок является органом координации, в силу того что при повреждении мозжечка наблюдались известные нарушения координации двигательных актов. Да, эти нарушения существуют, но можно ли отрывать понятие координации от понятия рефлекса, можно ли представить себе рефлекс некоординированный и, с другой стороны, координацию вне каких-либо актов, осуществляющихся при посредстве нервной системы? Опять-таки на это ответ дан и в старой физиологии, в основной физиологии нервной системы, и в учении Ивана Петровича. Понятие простого рефлекса — «выдуманное» понятие, применяемое нами для того, чтобы проще представить себе явления и изучить отдельные, частные стороны процесса. Но можно ли себе представить, чтобы в целом животном организме какой-нибудь рефлекс протекал так, чтобы это не коснулось всех других частей организма? Мы сейчас совершенно твердо стоим на той точке зрения, что ни одно раздражение не может подействовать на какой бы то ни было воспринимающий пункт организма без того, чтобы не произошли сдвиги во всем организме именно в силу той широкой иррадиации возбуждения,

о которой я говорил в начале статьи. Все части центральной нервной системы оказываются вовлеченными, если на какую-либо точку организма подействует какой-нибудь раздражитель. Следовательно, обязательный суммарный ответ нервной системы — факт совершенно бесспорный. Но из этого не следует, что в этом суммарном эффекте отсутствует координация. Благодаря процессу торможения, которое одновременно с возбуждением возникает во всех отделах нервной системы и с этим возбуждением взаимодействует, устанавливаются как в низших, так и в высших отделах центральной нервной системы определенные мозаичные картины из участков с превалирующим процессом возбуждения или превалирующим процессом торможения, в результате чего ответная деятельность организма носит упорядоченный, слаженный характер, без механической борьбы органов между собой.

Вот эта слаженность и представляет собой то, что обозначают словом «координация», а «обобщенность» реакции, наличие ответных эффектов в очень отдаленных друг от друга частях организма, целостность работы частей единого организма есть то, что определяется интеграцией. И координация, и интеграция характеризуют объединяющую роль центральной нервной системы, которая не дает возможности какой-нибудь частной деятельности организма вызвать большие нарушения в организме и сейчас же создает целый ряд новых ответных реакций, которые, складываясь в известные цепи, приводят в конце концов организм или к новому состоянию, или к восстановлению исходного состояния. Опять-таки мы здесь имеем дело с возникновением возбуждения и торможения, иррадиации и индукции, индукции одновременной и индукции последовательной, которая ведет к смене возбуждения торможением и наоборот, и, наконец, имеем дело еще с другим важным явлением — с взаимодействием тех импульсов, которые притекают к центральной нервной системе со стороны различных рецепторных поверхностей.

Прежде всего мы должны считаться с тем, что никогда и ни на одно мгновение организм не остается свободным от воздействия внешней среды. Каждый день, каждое мгновение мы подвергаемся воздействию и световых потоков, и звуковых потоков, и тепловых потоков, и непосредственного соприкосновения с нами среды в смысле давления, температуры, влажности и т. д. Непрерывно наша нервная система получает импульсы и со стороны наших внутренних органов, и следовательно, создается какой-то общий фон возбуждения, который ведет к определенному состоянию отдельных органов и дает в конце концов какую-то картину исходного положения и состояния организма. Если внезапно произойдет в окружающей среде или внутри организма какое-либо явление или отклонение, стоящее выше порога возбуждения каких-либо рецепторов, то оно вызовет те или иные ответные реакции, но все это совершается с большой слаженностью и с обязательным участием в большей или меньшей степени всего организма.

Таким образом, интегрирующая роль нервной системы обнаруживается на каждом шагу. Любой спинальный рефлекторный акт уже несет в себе и элементы координации, и элементы интеграции, и думать, что существуют аппараты, которые ведают только координацией в отличие от рефлекторных аппаратов и что существуют аппараты интеграции, не связанные с аппаратами координации, — это совершенная фантазия, это отрыв от действительности и стремление своими выдуманными словами заменить действительные явления природы. От этого греха нужно быть всегда свободными и нужно только твердо помнить, что и координационные отношения, и явления интеграции представляют собой явления, из-

меняющиеся и все более и более усложняющиеся в процессе развития организмов как в филогенезе, так и в онтогенезе. Вся нервная деятельность, как бы она сложна ни была, несет в себе все те основные элементы, которые характеризуют простую деятельность, и всякая простая деятельность является примитивным прообразом тех сложных отношений, которые возникают в результате усложнения нервной системы, усложнения всего организма и усложнения его взаимоотношений с окружающей средой.

Разрешите остановиться на вопросе о специфичности, который неразрывно связан с вопросом об интегрирующей роли.

Некоторые думают, что нельзя переносить на корковую деятельность, на высший отдел центральной нервной системы, те закономерности, которые характерны для простых нервных аппаратов, в частности для спинного мозга и в особенности для нервного волокна. Между тем мы хорошо знаем, что не кому иному, как нашему же великому соотечественнику Н. Е. Введенскому принадлежат замечательные исследования, проведенные почти целиком на нервном волокне и позволяющие в деятельности нервного волокна увидеть целый ряд явлений, которые могут служить основой для истолкования как особенностей рефлекторных актов, так и особенностей даже наивысших проявлений нервной деятельности.

Н. Е. Введенскому удалось установить на простом нервномышечном приборе наряду с возбуждением и явления торможения. Оказывается, что для торможения вовсе не нужно иметь целый рефлекторный прибор, состоящий из нескольких нейронов, с многочисленными клеточными телами, с синапсами и т. д. На крохотном участке нервного волокна, 2—3 см протяжением, можно обнаружить все те процессы, о которых я выше напомнил, можно увидеть возникновение возбуждения, можно увидеть взаимодействие между возбуждением и торможением, можно увидеть нарушения проведения, можно наблюдать переход тормозных явлений в возбуждение и наоборот. Мало того, можно увидеть явления взаимоотношений между отдельными участками нервного волокна не только в форме передачи возбуждения по ходу нервных волокон, но и в форме возникновения в отдаленных от раздражаемого пункта участках таких явлений, которые дают право проводить полную аналогию с явлениями индукции. Если еще за несколько десятков лет до Н. Е. Введенского было показано возникновение электротонических изменений возбудимости в нервном волокне, связанных с действием постоянного электрического тока и носящих противоположный характер на двух полюсах, то Н. Е. Введенскому и его сотрудникам удалось показать, что процессы у каждого из электродов носят динамический характер, что они не представляют чего-то стационарного (стационарного повышения или стационарного понижения возбудимости), а что на каждом из электродов процесс начинает приобретать количественно различное выражение и что вместе с тем обнаруживается качественный переход явлений. Чрезвычайно красиво это было формулировано учеником Н. Е. Введенского Н. Я. Пэрна в его диссертации словами, что «не тем характеризуется катэлектротон, что наступает повышение возбудимости в области катода, но характеризуется тем, что это повышение возбудимости непрерывно связано с падением возбудимости и переходит в катодную депрессию». Что после снятия катода обнаруживается депрессия, это было известно давно, но что эта катодическая депрессия развивается уже в процессе действия катода, что она представляет собой непрерывный переход от повышения возбудимости к понижению возбудимости, было установлено Пэрна, и это дает нам определенное основание видеть в этом элементарном процессе про-

образ того явления, которое в физиологии центральной нервной системы и в физиологии органов чувств известно под названием последовательной, или сукцессивной, индукции. А если мы разберем этот цикл работ Введенского и Пэрна несколько дальше, то увидим, что ими обнаружены и отдаленные явления по обе стороны от катода и анода, явления, которые носят противоположный характер: если на катоде повышена возбудимость, то где-то в отдалении возбудимость падает, если на аноде возбудимость понижена, то где-то в отдалении возбудимость повышена. Электротонизированные участки характеризуются тем, что вокруг них всегда создается поле противоположного состояния.

Это и есть та одновременная, или симультанная, индукция, которая характерна для деятельности всего нервного прибора. Одновременная индукция была первоначально обнаружена в физиологии зрения. Без этой индукции было бы невозможно то утонченное видение, которое характеризует глаз животных, в особенности глаз человека, дающее нам возможность замечать тончайшие детали, несмотря на наличие целого ряда физических дефектов в оптической системе глаза, несмотря на крайнее несовершенство тех образов, которые возникают под влиянием света на сетчатке.

Эти факты заставляют нас задуматься над вопросом, справедливо ли замечание, что нельзя переносить явления с простых объектов на сложные, что нельзя переносить общие положения физиологии нервной системы на высшие формы деятельности человеческого мозга.

Оказывается, что это не так: все те основные процессы, которые нас занимают и которые дают нам возможность блестяще истолковать различные случаи и формы нервной деятельности высшего органа, находят свое первоначальное проявление в нервном волокне. В самих нервных волокнах под влиянием определенных внешних воздействий могут возникать состояния, которые носят характер парабиотических явлений, которые создают блокаду передачи возбуждения с одних участков нерва на другие и могут быть истолкованы как искусственно возникшие препоны для перехода возбуждения с одного из отделов нервного элемента на другие отделы того же нервного элемента.

Это обстоятельство является чрезвычайно важным, потому что в настоящее время существует чрезмерное увлечение и тенденция к крайне одностороннему объяснению тех или иных фактов при истолковании тех процессов, которые разыгрываются в центральной нервной системе.

В физиологии давно установлены два термина: «перикарион» — для обозначения клеточного тела и «синапс» — для обозначения места контакта одного нейрона с другим нейроном или нейрона с рабочим органом. Этой структуре, или этому образованию, придавал большое значение Н. Е. Введенский и приписывал многие особенности передачи с нерва на мышцу именно этому контактному прибору. И мы знаем, что изучение невральной области мышечного волокна дало нам очень много в деле понимания физиологических процессов, разыгрывающихся в нервно-мышечной системе. Перенос этих данных на межнейронные связи тоже сыграл очень большую роль. Но сейчас существует тенденция решительно все, что происходит в нормальном и патологическом мозге животных или человека, связывать непременно с синапсом. При этом забывают, что нервное волокно само по себе представляет чрезвычайно сложный и сложно функционирующий аппарат, что существует тело нервной клетки с очень сложными химическими реакциями, с очень сложными функциональными проявлениями, которые констатируются и под микроскопом, а между тем всё пытаются свести к синапсам. Я отнюдь

не отрицаю роли синапсов и приписываю им очень большое значение и в деле передачи возбуждения с одних отделов нервной системы на другие, и в возникновении блокады, и в затруднении передачи, и т. д., но учение Введенского дает нам основания думать, что в определенных случаях, при определенных обстоятельствах, как под влиянием физических условий внутри черепной полости, так и под влиянием тех химических агентов, которые иногда накапливаются в чрезмерных количествах в центральной нервной системе, могут возникать те изменения в нервных волокнах, которые Введенский характеризовал как парабиотическое состояние. И следовательно, можно себе представить и такие формы нарушения передачи, которые никакого отношения к синапсам не имеют и которые могут рассматриваться как патологические состояния самих нервных волокон, причем патологические состояния во многих случаях мимолетные, обратимые и дающие возможность даже дополнить определенную нормальную регуляцию за счет изменений состояния проводимости нервных волокон.

Я не хочу этим сказать, что нужно отказаться от теории синапсов, что нужно переключиться на какую-то новую теорию. Сам Иван Петрович скептически относился к преждевременным попыткам очень тонко теоретизировать и во что бы то ни стало сейчас же находить конечное объяснение всем тем данным, которые обнаруживает эксперимент. Наоборот, он старался этого углубленного теоретизирования избегать. Он целиком принимал учение Н. Е. Введенского в его фактической части, но был очень осторожен в применении некоторых выводов Николая Евгеньевича в отношении теоретической стороны. И в этом нет ничего плохого. Мы видим сейчас, что все фактические находки Н. Е. Введенского не только являются абсолютно точными и неоспоримыми, но находят себе большое применение и в трактовке целого ряда явлений, разыгрывающихся в отделах нервной системы, обеспечивающих возникновение приобретенных, условных рефлексов и наиболее сложные взаимоотношения между рефлекторными актами. Однако это вовсе не обязывает к тому, чтобы сейчас нам во что бы то ни стало признавать торможение особой формой возбуждения: мы можем его принять как особую форму возбуждения, можем его принять и как фазу возбуждения, можем его принять и за параллельно протекающий процесс, одновременное возникновение под влиянием одних и тех же факторов двух диаметрально противоположных состояний — возбуждения и торможения, и мы можем признать возникновение явлений, носящих внешне противоположный характер, но вместе с тем никакой противоположности по существу не представляющих. Для того чтобы принять то или иное решение в этом вопросе, сейчас у нас еще нет достаточных оснований, и я даже думаю, что мы были бы правы, если бы все эти четыре возможности одновременно допустили и, может быть, даже если бы думали, что могут возникнуть еще пятая и шестая возможности, потому что нет никаких оснований все формы возбуждения, все формы торможения, все формы блокировки путей в центральной нервной системе сводить к одному механизму. Наоборот, можно себе представить, как я говорю, и усложнение процессов в синапсах, и усложнение процессов в самих нервных волокнах. И недаром Н. Е. Введенский своему учению о парабиозе придавал большое значение именно с той точки зрения, что в нервном волокне путем определенных воздействий может быть создан участок, отличающийся по одному из кардинальных свойств, именно по лабильности, от соседних участков, и что путем создания парабиотического участка можно искусственно создать условия, характеризующие синаптический прибор, как бы искусственный

временный синапс. Если с этими взглядами Николая Евгеньевича считаться, то станет понятно, что никакой принципиальной разницы между взглядами Ивана Петровича и Николая Евгеньевича нет и что, наоборот, одно учение как нельзя лучше помогает другому. Итак, имеется полное основание для того, чтобы без боязни использовать данные элементарной, основной физиологии нервной системы для трактовки процессов, происходящих в сложнейших аппаратах центральной нервной системы.

Теперь остается вопрос о специфичности. Как эту специфичность надо понимать? Некоторые критики думают, что в коре головного мозга происходят процессы чревычайно сложные, которые сопровождаются определенными субъективными проявлениями и являются в силу этого основой психической деятельности. Совершенно верно. Мы на человеческом организме имеем возможность изучать деятельность нервной системы как по ее объективным проявлениям, так и по ее субъективным проявлениям, по тем ощущениям, восприятиям, которые переживаются нами субъективно и которые составляют основу нашей оценки как окружающего мира, так и своего положения в этом мире, своих взаимоотношений с окружающей средой, как физической, так и социальной. И как будто бы в силу этого нужно признать какой-то полный отрыв корковой деятельности или какой-то части корковой деятельности от остальной физиологии нервной системы. И некоторые склонны думать так, что раз в коре существует такая специфика, то, следовательно, нельзя переносить явления с одних процессов на другие.

Мне кажется, в этом имеется известная коренная ошибка. Дело в том, что о специфике нужно говорить во всех случаях нервной деятельности, и едва ли правильно проводить грани по признаку специфичности по тангенциальной плоскости, расслаивая мозг в этом случае на неспецифичные нервные приборы, не имеющие субъективных проявлений, и специфичные нервные приборы, которые дают субъективные проявления. С таким же основанием, и даже с бо́льшим основанием, мы должны рассматривать явления специфичности прежде всего применительно к каждой отдельной афферентной системе. И действительно, если до недавнего времени рассматривали все нервные волокна как единообразные, как совершенно тождественные и сравнивали их с какими-то проводами, то в настоящее время мы имеем бесспорные фактические основания утверждать, что все афферентные волокна, которые приносят импульсы к мозгу, сначала к спинному, потом к головному, что все они обладают известной специфичностью. Мы имеем волокна с различной скоростью проведения возбуждения, с различной амплитудой волн, с различным характером протекания волн возбуждения, и мы их делим по порогам возбудимости и по величине хронаксии; точно так же и в эфферентной системе мы тоже обнаруживаем определенные различия, находим неравные волокна с различной скоростью проведения: от 1—2 и до 150—200 м в секунду. Вправе ли мы все эти волокна рассматривать как совершенно единообразные и не должны ли мы признать уже на основании этого какую-то специфичность этих волокон? А дальше, если взять явления регенерации, явления сращения нервов друг с другом, вернее врастания центральных концов в периферические концы, то мы тоже очень хорошо знаем, что существуют системы, которые легко врастают друг в друга, и существуют системы, которые друг в друга не врастают. Следовательно, нужно говорить о каких-то химических отличиях, об отличиях в обмене веществ, которые не позволяют волокнам одного типа врастать в периферические отрезки волокон другого типа. Есть волокна, которые регенерируют, есть волокна, которые не регенерируют, — тоже

определенный показатель какой-то специфичности. А если мы обратимся к гистологической и гистохимической картине, то мы обнаружим целый ряд различий в отношении клеток, которые, имея общую внешнюю структуру, имеют различные размеры, различное распределение зернистости, различный характер зерен и различное отношение к красящим веществам. А некоторые методы исследования дают нам возможность думать, что в ближайшем будущем мы в состоянии будем очень точно характеризовать химические особенности отдельных элементов, входящих в состав нашей нервной системы.

Следовательно, говоря о специфичности, мы должны думать о том, что всякая система является до известной степени специфичной, что она до известной степени отлична от других афферентных систем и что те внутрицентральные нервные приборы, которые мы называем вставочными нейронами, ассоциационными нейронами и т. д. и которые все больше и больше увеличиваются в числе по мере усложнения рефлекторных приборов, все являются до известной степени специфичными. Мы должны мечтать о том, чтобы получить возможность химическими и физическими путями установить качественные отличия этих элементов и на основе этого прийти к пониманию того, что́ характеризует функциональные особенности отдельных афферентных систем и отдельных частей центральной нервной системы.

Дальше встает вопрос: можем ли мы точно определить при данном состоянии наших знаний, где возникают субъективные ощущения, где они не возникают, и нельзя ли себе представить, что те нервные приборы, которые у нас, как нам кажется, не связаны с субъективными переживаниями, у других представителей животного царства уже связаны с возникновением субъективных ощущений? Где начинается эта тангенциальная дифференцировка, мы в настоящее время еще не знаем, а между тем это имеет большое значение. Вот тут опять-таки мы наталкиваемся на вопрос о том, имеем ли мы право переносить установленные закономерности с тех аппаратов, которые не сопровождаются в своей деятельности субъективными переживаниями, на те аппараты, которые дают субъективные переживания? В этом отношении я должен высказать с полной определенностью положение, что нужно строго дифференцировать две стороны нервного процесса. Это, с одной стороны, динамику установления связей, динамику передачи возбуждения, динамику установления взаимоотношений между отдельными частями центральной нервной системы и в результате этого установление координационных отношений, установление интеграции, с другой стороны, качественные отличия в химическом составе, обмене веществ и функциональной специфичности нервных элементов. Первые — это общие закономерности, которые могут быть во многом совершенно общими для всех аппаратов, для всех частей центральной нервной системы. Так, узколинейные и широколинейные железные дороги не представляют между собой принципиального различия; так, быстроходные и тихоходные паровозы не представляют принципиальной разницы, — и тут и там мы имеем дело с паровозами, с железными дорогами, с транспортным аппаратом и т. д. Но если вы захотите качественно их оценивать, то, конечно, вы увидите очень большую качественную разницу. Тепловоз, электровоз, паровоз — это все разные машины; хотя динамика их эксплуатации остается одинаковой, но количественный выход и качественные показатели совершенно различные. И мы должны помнить с том, что, когда мы говорим о динамике нервных процессов, о которой говорил Иван Петрович и которой он занимался, о динамике усложне-

ния нервных процессов, есть полное основание и полное право пользоваться теми закономерностями, которые установлены для нервных приборов вообще. Вот если бы Иван Петрович захотел от этого перейти к изучению качественных отличий отдельных систем и отдельных форм реагирования, он заговорил бы тоже о специфичности. Он ее, конечно, и учитывал, но он этой стороной дела не занимался, эту сторону дела он оставил для будущего. В настоящее время мы и заняты этим вопросом. Сейчас настало время осуществить план, намеченный Павловым в 1908 г., когда он предложил мне усовершенствоваться в области физиологии органов чувств.

Чрезвычайно важно отметить, что В. И. Ленин включал физиологию органов чувств и психологию в «те области знания, из коих должна сложиться теория познания и диалектика».[2]

Вот тут вопрос чрезвычайно острый. Тут опять-таки возможны различные подходы, которые требуют от нас точного знания физиологии органов чувств и сопоставления их с теми закономерностями, которые открыты и продолжают открываться учением Ивана Петровича. Тут чрезвычайно важный вопрос: можно ли эти явления сопоставлять друг с другом или нет? Наше изучение физиологии органов чувств рассчитано не на то, чтобы изучать какие-либо особенности периферического органа зрения или слуха или любого из органов чувств. Нас интересуют те общие закономерности реагирования организма на воздействия внешней среды, которые приведут нас к установлению основных законов восприятия, получаемых на основе субъективного наблюдения реакции наших органов чувств и сопоставления с теми положениями, которые выявлены учением об условных рефлексах.

Если мы возьмем самый элементарный акт ощущения, то уже тут наталкиваемся на то обстоятельство, что никогда не имеем дела на практике с элементарными ощущениями: всегда самое простое, кажущееся нам простым ощущение уже носит характер восприятия и является результатом не только возбуждения одного приносящего волокна и ответа со стороны соответствующих клеточных образований, а результатом очень сложных взаимоотношений, которые сейчас же устанавливаются между этими клетками и клетками остальных частей этой системы, и даже, более того, результатом сложных взаимоотношений, которые устанавливаются между данной афферентной системой и другими афферентными системами.

Учение о взаимодействии афферентных систем, выдвинутое мною несколько лет тому назад на основе именно сопоставления тех особенностей, которые вскрывает учение Ивана Петровича об условных рефлексах, с одной стороны, и физиология органов чувств — с другой, в настоящее время находит себе все большее и большее развитие, и мы приходим к твердому убеждению, что понять и именно правильно понять деятельность органов чувств можно только на основе тех закономерностей, которые вскрыты учением об условных рефлексах. Это учение вносит полную ясность в те наши фактические находки, которые имеют место в области физиологии органов чувств, а учение об органах чувств помогает нам субъективно проверить те закономерности, которые объективно вскрыты Иваном Петровичем. Отсюда вытекают опять-таки основания для утверждения, что специфичность отнюдь не является препятствием для того, чтобы устанавливать закономерности динамики процессов. Динамика процессов одна и та же, качественная сторона различна. И задачу дальнейшего изучения высшей нервной деятельности

[2] В. И. Ленин. Философские тетради. Госполитиздат, М., 1947, стр. 297.

человека, и именно человека, составляет точное, подробное изучение всех тех явлений, которые характеризуют специфичность отдельных органов чувств, отдельных афферентных систем. Эти явления основаны на различном обмене веществ, на различном химизме процессов, протекающих в афферентных системах, дающих в конце концов то многообразие ощущений, при помощи которых мы правильно оцениваем явления окружающего мира, которые дают нам возможность отразить в нашем сознании то, что происходит в окружающем мире.

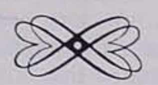
Вот тут опять-таки приходится вернуться к вопросу о специфичности и подчеркнуть, что эта специфичность должна быть понимаема именно как своеобразие обмена веществ, своеобразие разыгрывающихся химических и физических процессов, обеспечивающих возможность качественно различным явлениям внешнего мира найти качественно различное отражение в нашем сознании. Это есть основа материализма, основа материалистического понимания природы, и без этого мы не могли бы сколько-нибудь серьезно, научно подойти к разрешению важнейших проблем человеческой деятельности, человеческой жизни, человеческого отношения к внешнему миру, оценки внешнего мира и реагирования на него.

Но наряду с этой качественной специфичностью чрезвычайно важно то, что динамика процессов остается единой и что эта динамика лежит в основе тех коррективов, которые мы вносим в возможные ошибки, создаваемые дефектами наших органов чувств. Периферические органы чувств дают нам не идеальное отражение внешнего мира, а высшие отделы центральной нервной системы на основе тех закономерностей, о которых мы сегодня с вами говорили, вносят поправки, гарантирующие нам правильную оценку явлений внешнего мира.

Этим я ограничусь в сегодняшнем докладе. Мне хочется только еще раз высказать ту мысль, что большое, грандиозное, строго научное и правильно обоснованное учение, созданное Иваном Петровичем, дальше развивающее мысли Ивана Михайловича Сеченова, является не только интересным объектом науки, но оно служит могучим средством познания нами явлений природы, оно дает нам понимание тех процессов, при помощи которых человек в отличие от остального животного мира может сделаться и делается владыкой природы, владыкой мира, при помощи которых он постепенно все больше и больше подчиняет себе природу и получает возможность все шире и решительнее управлять этой природой в своих интересах, в интересах человечества. Эти высшие процессы деятельности нервной системы, получившие особо бурное прогрессивное развитие у человека в силу все усложняющихся взаимоотношений его не только с силами природы, но и с другими представителями человечества, в силу все усложняющихся и выделяющих человека из животного мира социальных отношений, сами в свою очередь обеспечивают ему возможность быть не просто живым организмом, а социальным существом. Именно в этих процессах с особой отчетливостью выступает взаимосвязь между биологическими и социальными закономерностями, взаимосвязь, изучение которой на данном этапе развития знаний должно составить одну из важнейших задач передовой советской науки. Эту сторону дела подчеркивал очень ярко сам Иван Петрович, и об этой стороне мы должны помнить и развивать ее в нашей дальнейшей работе.

Человек за счет тех высших проявлений нервной деятельности, в основе которых лежит механизм временных связей, достиг такого совершенства, такого уточненного восприятия и такой оценки явлений внешнего мира, которые дают ему возможность дифференцировать тон-

чайшие явления и открывать явления там, где они скрыты для остальных представителей животного царства, а механизм приобретенных реакций, постоянно перестраивающихся, постоянно перестраивающих нашу наследственную отягощенность и наследственные формы деятельности, постоянно использующий их для новых и новых задач, является тем могучим орудием, при помощи которого происходит наше воздействие на окружающую природу; подчинение природы человеку и требует той высшей формы деятельности, которая составляла предмет изучения Ивана Петровича и которую мы обязаны в дальнейшем подвергать еще более глубокому исследованию.



УЧЕНИЕ И. П. ПАВЛОВА О ВЫСШЕЙ НЕРВНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ[1]

Едва ли среди научных работников нашей страны можно найти человека, который не был бы знаком с основами учения И. П. Павлова об условных рефлексах и о высшей нервной деятельности. Поэтому я не буду вдаваться в изложение подробностей и освещение основ этого учения, а главным образом остановлюсь на той роли, которую играет учение Павлова в истории развития науки вообще, в деле правильного отношения научных работников, врачей, биологов, психологов к основам науки, в создании правильного философски и научно обоснованного мировоззрения.

Суть учения Ивана Петровича сводится к тому, чтобы подвести физиологическую основу под изучение и понимание психической деятельности.

К этой мысли Иван Петрович подошел не случайно. И. П. Павлов в молодые годы находился под влиянием бурно развивавшейся в то время передовой русской философии, под влиянием замечательных высказываний и научных предсказаний нашего великого соотечественника И. М. Сеченова, которые сводились к тому, что изучение психологии, оторванное от физиологии нервной системы, построение психологии на тех началах метафизической, идеалистической философии, которые до 60-х годов господствовали у нас, а во всей Западной Европе господствуют и сейчас, является неправильным, непродуктивным и что правильный подход заключается в том, чтобы твердо и прочно встать на материалистическую почву. И именно И. М. Сеченову удалось дать блестящий набросок того, как психическая деятельность человека может быть истолкована с точки зрения тех физиологических закономерностей, которые лежат в основе деятельности центральной нервной системы.

В. И. Ленин в своем гениальном труде «Материализм и эмпириокритицизм» и в «Философских тетрадях» указывает на то, что этот материалистический подход к изучению психики является единственно правильным. Владимир Ильич еще в 1894 г. подчеркивал значение мыслей, высказанных И. М. Сеченовым.

И. М. Сеченов в основу своих представлений положил учение о рефлексах. Самое существенное заключается в том, что вся деятельность животного организма или деятельность человеческого организма является строго детерминированной, что нет никаких случайностей, что вне природы и социальной среды, в которой живет организм, нет никаких сил, которые могли бы управлять деятельностью организма. Следовательно, подходя к изучению деятельности животного или чело-

[1] Лекция для профессорско-преподавательского состава Военно-медицинской академии им. С. М. Кирова 9 апреля 1949 г. В кн.: Вопросы высшей нервной деятельности. Изд. АН СССР, М.—Л., 1949, стр. 666–694. (*Ред.*).

вческого организма, мы всегда должны искать и всегда найдем определенные моменты в окружающей среде или внутри самого организма в силу происходящих там физико-химических и всяких других естественных материальных превращений, которые дают поводы к тому, чтобы возникли импульсы, притекающие к головному мозгу и обусловливающие определенные ответные реакции.

Итак, детерминированность всех случаев деятельности животного и человеческого организма, наличие определенных афферентных путей, которые дают возможность притекания импульсов от различных рецепторов, направленных на восприятие раздражений, исходящих из внешнего мира, или раздражений, исходящих из внутренних органов самого организма, к центральной нервной системе и обеспечивают определенные ответные реакции, — вот те два положения, которые были приняты в основу сеченовского учения, развитого им в книге «Рефлексы головного мозга».

Эти впечатления крепко засели в мыслях И. П. Павлова, который на протяжении десятков лет не обращался к этой области знания, занимался изучением вопросов кровообращения, вопросов пищеварения, главным образом нервной регуляции пищеварительного акта во всех его частях, изучением регуляции функций печени и т. д., т. е. работал в области соматической физиологии и с преимущественным уклоном в вопросы регуляции соматических функций со стороны нервной системы.

В числе явлений, которые ему пришлось наблюдать, видное место занимали случаи так называемой психической секреции пищеварительных желез, которые заставили его сделать попытку оценить механизм психической секреции.

Имея привычку строго естественнонаучно анализировать все наблюдаемые и изучаемые явления, И. П. Павлов, естественно, встал на ту же позицию, на которой стоял И. М. Сеченов, в том смысле, что эту психическую секрецию нельзя рассматривать как результат вмешательства каких-то особых, нематериальных процессов, что нельзя ее понимать как результат вмешательства какой-то души, изучением которой занималась рациональная психология того времени, а нужно ее истолковывать как определенную ответную реакцию на то или иное внешнее раздражение и, следовательно, признать и тут материальную природу явлений, строго детерминированных, носящих по характеру осуществления рефлекторный характер.

Однако целый ряд отличий, которые пришлось наблюдать между обычными физиологическими рефлексами и этими случаями так называемой психической секреции, заставил Ивана Петровича дать более уточненную формулировку, и он остановился на предположении, что речь идет, с одной стороны, о наследственно фиксированных, наследственно передаваемых, свойственных всему виду, а иногда и целому классу животных рефлекторных реакциях, которые он назвал безусловными рефлексами, и, с другой стороны, о рефлексах, которые возникают в индивидуальной жизни того или иного организма, могут возникать у большого числа представителей данного вида, но не являются для всего вида обязательными. Следовательно, принцип врожденности и приобретенности, принцип видовой принадлежности и индивидуальной принадлежности, должен был стать разделительной линией между двумя категориями рефлексов.

Эта мысль была подтверждена в специальных опытах. Удалось показать, что действительно одни рефлексы являются врожденными, свой-

ственными всем представителям вида, они возникают в определенном возрасте, независимо от того, каким раздражениям подвергается организм: другая категория рефлексов требует того, чтобы были созданы определенные условия, при этих условиях они только и являются у данного индивидуума, и этим основным условием является совпадение во времени некоторых индифферентных раздражителей с такими раздражителями, которые вызывают тот или иной врожденный рефлекс.

Этот принцип приобретенности, принцип индивидуальной принадлежности некоторых рефлексов и принцип возникновения этих приобретенных рефлексов на основе совпадения во времени индифферентного раздражителя с раздражителем, вызывающим видовой врожденный рефлекс, составляют основную сущность учения И. П. Павлова.

Эта мысль, проверенная и экспериментально подтвержденная, дала основание Ивану Петровичу поставить вопрос о том, что можно любой образец любого приобретенного рефлекса сделать орудием для изучения высших проявлений деятельности центральной нервной системы. Иван Петрович правильно оценил тогда, что в основе образования приобретенных рефлексов, которым он дал название у с л о в н ы х р е ф л е к с о в, лежит тот самый принцип, который психологами-ассоционистами был принят для объяснения возникновения ассоциаций, а именно принцип совпадения во времени внешних раздражителей, совпадения во времени возникших в результате этого очагов возбуждения в центральной нервной системе и установления между этими возбужденными очагами функциональной связи, проторенности.

Таким образом явилась у И. П. Павлова мысль, что изучение условного рефлекса представляет собой изучение того физиологического процесса, который лежит в основе ассоциаций. И это дало ему основание думать, что, изучая условные рефлексы, он может изучать элементарные психические процессы и таким образом создать объективную физиологическую канву для понимания психических явлений. Вот основная концепция Ивана Петровича.

Какие из этого можно было сделать и приходится делать дальнейшие выводы и в какой мере эта концепция Ивана Петровича является правильной, является продуктивной? Какие пути для дальнейших исследований эта концепция открыла?

Прежде всего Иван Петрович получил возможность заняться изучением возникновения новых рефлекторных реакций. Он берет любой раздражитель, никакого отношения к специальным физиологическим функциям не имеющий, заставляет его повторно совпадать во времени с актом еды, в котором участвует целый ряд рефлексов — с полости рта, с полости пищевода, с полости желудка — на пищеварительные железы, в частности на слюнную железу. В результате этого у животного вырабатываются новые рефлексы, которых раньше не было, действие данного раздражителя начинает вызывать выделение слюны, отделение желудочного сока, двигательные реакции, направленные к захватыванию пищи, и т. д. Таким же образом, по предсказанию Ивана Петровича, можно было бы выработать условный рефлекс с любого органа чувств на любую деятельность. Действительно, в дальнейшем как самому Ивану Петровичу с сотрудниками, так и другим ученым в области физиологии и неврологии удалось показать, что можно вырабатывать бесконечно большое число самых разнообразных условных рефлексов: с одной и той же деятельностью, например с деятельностью слюнной железы, можно связать бесконечно большое число различных раздражителей. С другой стороны, один и тот же раздражитель можно связать с любой

деятельностью — с пищеварительной, оборонительной, половой и т. д. В зависимости от того, какое вы устроите сочетание раздражителей, вы можете по вашему произволу выработать у животного новые, не существовавшие раньше, не обязательные для данного вида рефлексы, которые характеризуют в дальнейшем данный индивидуум и дают возможность отдельным индивидуумам одного и того же вида друг от друга отличаться по своему отношению к явлениям внешнего мира.

При систематическом изучении процесса выработки условных рефлексов Иван Петрович выяснил целый ряд деталей, которые заставили его признать несколько основных физиологических принципов, т. е. основных физиологических положений, которые характеризуют процесс выработки условных рефлексов и вместе с тем характеризуют условия протекания функций в центральной нервной системе.

Именно, ему удалось выяснить, что в первые моменты образования нового рефлекса имеет место генерализация, т. е. тот частный раздражитель, который вы связываете с деятельностью слюнной железы, ведет к тому, что в условную связь вовлекается большое число родственных раздражителей. В частности, если вы вырабатываете рефлекс на какой-нибудь тон, то связывается с деятельностью слюнной железы не только этот тон, но и целый ряд тонов выше и ниже его, т. е. целый ряд звуковых раздражителей характера тонов связывается с работой слюнной железы и каждый из них вызывает работу слюнной железы. Дело может доходить до более широкой генерализации — целый ряд звуковых раздражений, как тоновых, так и шумовых, отличающихся и по высоте, и по тембру, и по силе, суммарно вступает в связь со слюнной железой. С течением времени происходит, как говорил Иван Петрович, концентрация, происходит сужение активной зоны раздражителей и только ограниченная серия тонов, близких к тому, который вы связываете с деятельностью слюнной железы, оказывается активной, остальные теряют свою активность.

Мало того, если вы будете проводить опыт таким образом, что один звук будете регулярно сопровождать едой, а некоторые другие умышленно будете посылать животному, не сопровождая их едой, то вы очень быстро выработаете процесс так называемой дифференцировки, обеспечивающий животному возможность очень строго ограничивать свои реакции только одним определенным раздражителем.

Следовательно, сначала генерализованное образование рефлексов, широкая генерализация рефлексов, а с другой стороны, противодействующий этому процесс, суживающий эффективность раздражителей и приводящий в конце концов к тому, что только строго определенный раздражитель оказывается активным, а остальные свою активность теряют.

Для понимания этого процесса Иван Петрович сделал допущение, что все импульсы, притекающие по какому-нибудь афферентному волокну к центральной нервной системе, в частности к коре головного мозга, свободно растекаются по коре, — имеет место процесс, издавна известный в физиологии под названием иррадиации возбуждения, рассеивания возбуждения. Рассеиваясь по всей чувствительной сфере головного мозга, возбуждение ведет к суммарному вступлению раздражителей в связь с теми очагами нервной системы, которые лежат в основе рефлекса с полости рта на слюнную железу. До Ивана Петровича обратный процесс концентрации не имел какого-либо объяснения в нервной физиологии. Иван Петрович на основе ряда наблюдений и опытов пришел к заключению, что этот процесс концентрации нельзя рассматри-

вать как простое затухание того возбуждения, которое иррадиировало из первоначального очага, а что тут нужно допустить вмешательство второго активного процесса, физиологического, который тоже был установлен в нервной физиологии И. М. Сеченовым, именно процесса торможения.

Иван Петрович представлял себе дело таким образом, что иррадиировавшая волна возбуждения заставляет суммарно вступить в связь целый ряд чувствительных очагов в коре головного мозга, но затем в некоторых из них развивается, вырабатывается тормозной процесс, который как бы загоняет возбуждение в определенные рамки, ликвидирует это возбуждение, препятствует возбуждению проявиться, результатом чего является строгое сужение и строгое ограничение рефлекторной деятельности.

Опять-таки Иван Петрович остался на почве чисто материалистической, чисто физиологической, пытаясь эти явления — сначала суммарного охвата, а затем дифференцирования, различения, упорядочения — приписать не каким-то психическим процессам, выходящим за рамки физиологии, а объяснить их чисто физиологическими процессами возбуждения и торможения, приняв за основу то плодотворное учение о торможении, которое дано было И. М. Сеченовым и нашло широкое распространение во всей физиологии нервной системы.

Дальнейший принцип, который подчеркнул Иван Петрович, заключался в том, что условные, индивидуально приобретенные рефлексы носят временный характер. Удалось обнаружить целый ряд частных случаев, которые свидетельствовали о том, что по мере повторения одних и тех же рефлексов в различных условиях, в различных сочетаниях идет борьба двух противоположных тенденций: с одной стороны, тенденции к выработке все новых и новых условных рефлексов, с другой стороны, тенденции уничтожать эти рефлексы, затушевывать их или по меньшей мере делать их невидимыми, нефункционирующими, неспособными вызвать активную деятельность организма. И вот этот принцип формулирован был Иваном Петровичем как принцип временной связи. Он считал, что всякое образование условных рефлексов — это частный случай образования временной связи, причем возникновение временной связи обусловлено наличием двух, трех или нескольких возбужденных очагов, между которыми в силу иррадиации возбуждения устанавливается связь, а этому противодействует процесс торможения, который ликвидирует возбуждение во всех тех случаях, когда нет точного совпадения во времени раздражителя с врожденной деятельностью. Происходит различной формы угасание рефлексов, которое имеет в основе своей выработку специального тормозного процесса. Вот этот специально вырабатывающийся процесс торможения Иван Петрович обозначил словами «внутреннее торможение» и на счет этого внутреннего торможения относил те явления, которые ограждают животный и человеческий организм от безграничного господства всевозможных рефлекторных актов, которые из полезного приспособления могли бы сделаться приспособлением вредным, приспособлением, обусловливающим безгранично большую активность организма и, следовательно, ведущим к хаотической деятельности и в конечном счете к истощению организма.

Так возникло представление о более общем принципе, чем выработка частных условных рефлексов, представление о временных связях, о возникновении временных связей между отдельными очагами нервной системы и выработке внутреннего торможения, которое придает условнорефлекторным реакциям временный характер.

Но особенно важно то, что речь идет не о разрушении возникших связей, а о затормаживании лежащих в их основе процессов возбуждения. Понятно, что большая разница — выработался ли рефлекс и разрушился или выработался рефлекс и подвергся затормаживанию, потому что, если бы он разрушился, он уже и не мог бы потом снова выявиться, нужно было бы его заново вырабатывать, между тем факты показывают, что такие когда-то возникшие условные связи могут быть в любой момент вызваны снова применением специальных воздействий. Это свидетельствует о том, что ничто, сложившееся один раз в нервной системе, не исчезает бесследно, а остается в скрытом виде и определенными путями может быть вскрыто.

Таким образом, возникает учение о временных связях, о механизме внутреннего торможения, которое придает условным связям временный характер, возникает учение о возможности обнаружения скрытых временных связей, выработавшихся когда-либо раньше, выясняется возможность установления определенной конкуренции между рефлекторными актами, определенного взаимодействия между приобретенными и врожденными рефлекторными актами, взаимодействия, основанного на двух элементарных физиологических процессах — процессе возбуждения и процессе торможения.

Чрезвычайно важный момент в этом учении составляет то обстоятельство, что выработка всяких новых условных связей, в частности условных рефлексов, не представляет собой простой надстройки над врожденными деятельностями. На первых порах, в первые годы своей работы Иван Петрович представлял себе дело так, что над врожденным рефлексом надстраивается более высокая рефлекторная деятельность — условный рефлекс. Но дальнейший анализ явлений заставил утверждать, что взаимоотношения между надстраивающимся условным рефлексом и врожденной рефлекторной деятельностью гораздо сложнее, что между ними устанавливается определенное взаимодействие, которое может выразиться иногда в форме усиления общего эффекта, а иногда в форме ослабления общего эффекта, и, следовательно, надстраивающийся условный рефлекс, надстраивающаяся временная связь, может оказывать при известных обстоятельствах угнетающее, тормозящее влияние на врожденные деятельности.

Это обстоятельство является в высшей степени важным. Оно свидетельствует о том, что филогенетически более молодые отделы центральной нервной системы, в частности кора головного мозга, благодаря деятельности которой вырабатываются временные связи, оказываются небезразличными для функционирования старых отделов центральной нервной системы, а отсюда возникает следующий вывод: путем выработки новых временных связей, путем выработки новых условных рефлексов мы не только расширяем круг агентов, вызывающих ту или иную деятельность организма, но получаем в руки орудие, при помощи которого можем подавлять врожденные рефлекторные акты. Этот момент, конечно, имеет для нас очень большое значение, потому что и животные организмы, а в особенности человеческие организмы не могли бы продолжать свое существование и развитие, если бы они всегда должны были осуществлять те рефлекторные реакции, которые возникли десятки миллионов лет тому назад у наших отдаленных предков. Ведь существование животного мира, одних только позвоночных, в настоящее время исчисляется десятками миллионов лет. На отдалении 70—80 миллионов лет мы знаем хорошо сложившихся представителей позвоночного царства — ящеров, динозавров и т. д.

Мы не можем представить себе, чтобы современный человек или даже современные представители животного царства в точности выполняли бы реакции, имевшие место у наших столь отдаленных предков, и не можем думать, что в процессе развития организмов происходила постоянная конкуренция между вырабатывающимися вновь рефлекторными актами и теми рефлекторными актами, которые существовали у предшественников. В истории развития животных организмов и в особенности в истории развития человека происходит постоянная смена деятельностей, смена функций центральной нервной системы. Эта смена должна вести к тому, чтобы обеспечить организму возможность приспособиться к новым условиям существования, а понятно, что на протяжении многих миллионов лет эти физические условия существования резко менялись.

Теперь, если мы перейдем не к такому огромному отрезку времени, как десятки миллионов лет, а к более короткому периоду становления человечества, как такового, то увидим, что чрезвычайно медленно меняются физические условия существования, условия внешней физической среды, но зато имеют место грандиозное развитие человечества и создание совершенно новых форм бытия, которые относят физические условия существования на второй план, выдвигая на их место определенные взаимоотношения между людскими организмами, дающие почву для возникновения социальных взаимоотношений между ними.

Тут уже складывается определенный исторический процесс, который приводит людей в более или менее сложные отношения друг с другом. И естественно, что этим создаются чрезвычайные требования к нервной системе организма и чрезвычайные требования к тому, чтобы происходил быстрый прогресс в организации нервной системы, иначе та историческая обстановка и тот исторический процесс, который имеет место, не могли бы осуществляться. И вот тут приобретает особое значение процесс взаимодействия между факторами внешней среды и развитием нервной системы и ее функций. С одной стороны, смена реакций живого организма на те или иные условия внешней среды может осуществляться только при том условии, если аппарат, выполняющий эти функции, будет в соответственной степени развиваться, а с другой стороны, усложняющиеся все время условия внешней среды не только предъявляют к организму определенные новые требования, но и сами являются причиной его перестройки, его переделки и источниками его прогрессивного роста. И в этом отношении, конечно, человеческий организм оказывается в гораздо более сложных условиях, чем организм животных.

Из этого не следует, однако, что мы можем человека как-то вырвать из круга животных организмов и отказаться от тех биологических факторов, которые связывают человека с родственными ему животными организмами. Мы должны оставить человека в системе животного царства, мы не можем его оттуда вырвать, но вместе с тем мы стоим перед совершенно очевидными фактами, свидетельствующими о том, что наряду с воздействиями внешней физической среды, которые являются прямо определяющими деятельность животных организмов, возникают новые условия внешней же среды — это взаимоотношения живых организмов, в частности взаимоотношения человеческих организмов, которые осуществляются очень различно и предъявляют к нервной системе целый ряд все более и более повышенных требований.

И вот тут выявляется исключительное значение учения об условных рефлексах для понимания тех перестроек, которые происходят непрерывно в деятельности животных организмов, в особенности организмов высокоразвитых, и которыми обусловливается прогресс как в развитии

аппарата центральной нервной системы, так и в тех функциональных возможностях, которые создаются этим прогрессом.

Для того чтобы эти вещи перенести на более конкретную почву, показать важность учения, созданного Иваном Петровичем, учения о возможности вырабатывать новые и новые формы деятельности, новые и новые временные связи, и в особенности подчеркнуть значение временности этих связей и взаимоотношений с врожденными рефлексами, направленных на переделку старых реакций и на перестройку всех функциональных способностей организма, я позволю себе остановиться на определенной группе человеческих функций.

Изучая условные рефлексы, И. П. Павлов остановил свое внимание на слюнной железе и почти всю свою работу на протяжении 35 лет проводил преимущественно на слюнной железе. Какие это имело основания? Многим кажется, что Иван Петрович допустил ошибку, взяв какой-то пищеварительный орган и построив на нем свои выводы, касающиеся поведения животных и человека. В действительности это не было ошибкой. Иван Петрович установил, что речь идет о чрезвычайно сложном явлении, которое по существу представляет собой явление усложнения функций нервной системы, усложнения поведенческих форм человека. И, следовательно, если притянуть сразу целый ряд неизвестных, то никогда ни одной задачи решить нельзя. Почему он выбрал для изучения условных рефлексов слюнную железу? Потому, что слюнная железа представляет собой очень простой объект, дающий очень ограниченное число реакций; участие в пищеварительном процессе, в терморегуляции и в половой деятельности — вот три случая врожденной деятельности слюнной железы. А оказывается, что на эти три случая элементарной деятельности слюнной железы можно нанизать огромное количество условных связей. Можно создать множество временных связей между новыми раздражителями, извне взятыми, и тремя определенными случаями деятельности слюнной железы.

Иван Петрович, конечно, считался с тем основным высказыванием И. М. Сеченова в его книге «Рефлексы головного мозга», что во всех случаях мыслительной деятельности человека, психической деятельности человека — думает ли человек о чем-то, хочет ли он что-то сделать, страдает ли он от чего-то — всегда внешним выражением этой деятельности является двигательный акт, то или иное движение. Иван Петрович с этим положением считался, но он учел то обстоятельство, что моторная деятельность человека представляет сама собой чрезвычайную сложность, с одной стороны, потому, что мускулатуре приходится участвовать в бесконечно большом числе врожденных рефлекторных актов, а с другой стороны, потому, что по принципу образования временных связей, т. е. по принципу образования условных рефлексов и переработки условных рефлексов, может происходить бесконечная переработка самих координационных отношений в мышечной системе. И, следовательно, если сразу заняться и изучением образования условных рефлексов и теми переделками координационных отношений, которые имеют место в мышечной системе, то можно легко в этом деле запутаться.

Между тем сейчас, конечно, пришло время для того, чтобы все принципы, созданные Иваном Петровичем для изучения этого элементарного процесса выработки временных связей, который он рассматривал как основу ассоциационного процесса, перенести на то, чтобы изучить и перестройку координационных отношений, и притом исходя из того положения, что всякий двигательный акт не только представляет собой осуществление определенных реакций, созданных импульсами, идущими из центральной нервной системы, но сам по себе является источником ряда

импульсов, которые притекают от проприоцепторов, от чувствительных аппаратов двигательного прибора, к центральной нервной системе и дают сигнализацию того, что произошло в двигательной системе.

В настоящее время для нас это элементарная истина, но я должен напомнить, что на это обратил особое внимание И. М. Сеченов еще в то время, когда учение о проприоцепторах морфологически не было обосновано. И. М. Сеченов показал, что аппараты мышечного чувства имеют огромное значение как в осуществлении различных реакций человека, так и в способности человека оценивать явления внешнего мира. Он показал, что мы оцениваем внешний мир и постигаем его, оцениваем явления, происходящие во внешнем мире, не только за счет деятельности пяти высших органов чувств, но не в меньшей, а иногда, может быть, даже в большей степени за счет показаний нашего двигательного прибора, которые делают восприятия внешнего мира, внешних явлений более конкретными, более точными благодаря тому, что допускается вмешательство активного процесса мышечных сокращений. Когда мы говорим об осязании — одно дело, прикоснется ли какой-нибудь предмет к моей коже и даст мне определенный комплекс ощущений — тепла, холода, твердости, мягкости и т. д., или я имею возможность его ощупать и таким образом получить более точное представление и о габаритах, и о форме этого предмета, и о его консистенции, и о том сопротивлении, которое он оказывает моему прикосновению, и об устройстве его поверхности, и т. д.

Вот это «активное осязание» обусловлено тем, что в результате ряда мышечных сокращений вмешивается в процесс импульсация со стороны проприоцепторов двигательного прибора. То же самое имеет место в отношении всех остальных органов чувств: кинестетические показания, идущие с проприоцепторов, соединяясь с показаниями других органов, дают возможность уточнять деятельность и, с одной стороны, правильно оценивать явления внешнего мира, а с другой стороны, обеспечивать различные новые формы рефлекторных реакций, за счет которых происходит перестройка координационных отношений.

Вот тут мы опять подходим к чрезвычайно важному моменту, именно к значению тех ответных реакций, которые возникают у человека под влиянием явлений внешнего мира и которые оказываются разложенными на два этапа — первый этап, непосредственно следующий за воздействием внешней среды, и второй этап, обусловленный тем, что на первом этапе возникла реакция животного организма, а она сама дала повод для возникновения дальнейших показаний и для контроля за тем, что получилось.

Исходя из этого, мы можем себе представить, что в процессе индивидуальной жизни данного организма могут разыгрываться в большом количестве случаи возникновения новых связей и затормаживания ими же старых связей на основе тех показаний, которые идут с периферии. Значит, с одной стороны, тот процесс внутреннего торможения, который вырабатывается в центральной нервной системе, а с другой стороны, процесс, основанный на том, что сама ответная реакция дает определенный повод для возбуждения рецепторных приборов и вызывает на себя новую форму ответа, создают возможность чрезвычайно сложной переработки форм наших рефлекторных ответов и создания специальных форм поведения, которых нет у других представителей данного вида и которых не было у наших предков.

Я позволил себе остановить ваше внимание на этом примере в особенности ввиду того, что сейчас нашу заботу должно составлять правильное физическое воспитание подрастающего поколения. Когда приходится иметь

дело с педагогической или врачебной аудиторией, мне всегда хочется подчеркнуть значение этого момента — взаимоотношений между приобретенными и врожденными формами поведения, — для того чтобы иметь правильный принцип воспитания вообще, и в частности физического воспитания.

Действительно, как я подчеркивал уже, в процессе выработки временных связей на протяжении многих миллионов лет сложились определенные формы деятельности нашего двигательного аппарата, и эти деятельности постоянно сталкиваются с новыми формами функционирования и оказываются в значительной степени подавленными, задушенными теми культурными условиями существования, которые создало само человечество. И благодаря особым, высшим формам поведения, о которых я несколько позже скажу подробнее, создались такие условия, когда явления внешней природы, физические, природные условия отошли до известной степени на задний план в жизни человека. Если приспособление животных организмов направлено на то, чтобы физиологическими реакциями бороться с холодом, излишним светом, темнотой, то человек благодаря особым формам своей деятельности создал условия существования, которые ограждают его от такого чрезмерного влияния факторов внешней физической среды. В результате этого и наша деятельность приобрела совершенно новые формы.

Вот за счет возможности перерабатывать координационные отношения мы и используем сейчас наши верхние конечности совершенно не так, как использовали их наши отдаленные предки: из локомоторного аппарата наши руки превратились в аппарат трудовой деятельности, в аппарат игры на музыкальных инструментах и т. д. Мы приобрели целый ряд совершенно новых форм двигательной работы, которые несвойственны животным и которые отличают человека от всего остального животного мира. Но вполне понятно, что в процессе выработки новых форм деятельности мы подавляем те деятельности, которые у нас были раньше. Мы не пользуемся нашими руками для локомоции, но из этого не следует, что наша деятельность, выполняемая нашими руками, представляет собой что-либо вполне оторванное от локомоторного акта. Достаточно присмотреться к любой работе — к игре на рояле, виолончели, на скрипке и т. д., — чтобы увидеть, что это есть переработанный локомоторной акт, так измененный, так усложненный, что в первое время даже трудно найти связь, но это есть тот же локомоторной акт, сильно усложненный в связи с дифференцировкой скелетной мускулатуры и в связи с развитием новых частей двигательного прибора, которые мало были развиты у наших предков.

Когда встает вопрос о том, как правильно физически воспитывать организм, то напрашивается мысль: нужно ли способствовать тому, чтобы прогрессивно развивающиеся новые формы деятельности совершенно задавили старые, врожденные формы деятельности, те формы деятельности, которые развились бы у данного индивидуума, если бы он не был поставлен в условия культурного существования? В этом отношении нужно, конечно, считаться с тем, что те условия цивилизации, в которых мы сейчас живем, дают нам очень большие преимущества перед животным царством, создают нам такие условия существования, которые избавляют нас от непосредственных реакций на холод, тепло, заменяют их искусственными приспособлениями, но вместе с тем ограничивают наши физические возможности. Естественным является стремление физической культуры до некоторой степени противодействовать этому стушевывающему влиянию условий цивилизации на наследственные способности живого организма. И мы видим, что все системы физического воспитания, все гимнастиче-

ские системы представляют собой постоянное упражнение, постоянную тренировку тех функциональных отношений, которые естественно передаются из поколения в поколение и характеризуют все животные организмы, родственные нам, характеризуют человеческий организм как биологическую единицу, позволяют ему удерживать, не разрушать и не подавлять те формы деятельности, которые в известных случаях могут быть нам полезны.

Встает вопрос: что же представляет собой обучение тем или иным формам гимнастических упражнений? Это вопрос очень большого теоретического, но вместе с тем и большого практического значения. Многим кажется, что если учитель приходит и вырабатывает какие-то формы деятельности у ребенка, то он обязательно прививает новые формы деятельности. Очень часто дело заключается в том, что упражняются те формы деятельности, которые являются характерными для человека как для представителя животного царства, которые являются для него врожденными, но которые при обычных условиях воспитания могли быть у него совершенно спрятаны и не функционировать. Их можно выявить, тренировать и упражнять и обеспечить их использование. В частности, в различных гимнастических системах, в различных видах спорта мы и имеем дело с упражнением тех врожденных возможностей, которые от природы даны человеку, которые для него полезны, которые ему в известных условиях жизни могут пригодиться, но которые в обычных условиях жизни цивилизованного человека остаются без применения, без употребления и потому спрятаны, а иногда даже частично разрушены.

С этой точки зрения, конечно, чрезвычайную важность приобретает то обстоятельство, что и новые временные связи особенно легко вырабатываются в раннем возрасте и что в том же раннем возрасте и врожденные формы поведения оказываются не в такой степени угнетенными, чтобы их нельзя было тренировать и обеспечить им сохранность.

Когда мы подходим к этому вопросу с теоретической точки зрения, чрезвычайно важно отдавать себе всякий раз отчет, идет ли речь о выработке совершенно новых форм поведения или об оживлении тех возможных потенций, которыми природа наградила человека, но которыми человек не умеет пользоваться, как лазанье, ползание, плавание и т. д. Всякий человеческий организм вполне способен плавать, а между тем многие из нас благодаря отсутствию упражнений не умеют и не могут уже в поздние годы научиться плавать, в детском же возрасте очень легко научить ребенка плавать, и это никакого вреда ему не принесет и не может принести.

Этот момент чрезвычайно отчетливо выступает и в животном мире, у домашних животных, когда определенные формы реакций оказываются совершенно задушенными и кажутся исчезнувшими, между тем как при определенных условиях они могут быть выявлены.

Теперь разрешите перейти к особой стороне учения об условных рефлексах, которая была подчеркнута Иваном Петровичем в последние годы его работы и которая для нас имеет исключительно важное значение.

Вначале Иван Петрович думал, что условные рефлексы представляют собой наивысшую форму деятельности, что это элемент наивысшей деятельности нервной системы. Но затем, видя, что у собаки — обычного лабораторного животного можно выработать чрезвычайно сложные комбинации условнорефлекторных актов, обнаружить очень тонкую анализаторную способность, что, создавая ответные реакции на сложные сочетания внешних раздражителей, комбинирующихся во времени, одновременно действующих или укладывающихся в определенные цепи, можно обнаружить способность синтезирования и анализа явлений внешнего мира,

Иван Петрович пришел к заключению, что едва ли этот процесс выработки условных рефлексов и дифференцирования раздражителей может рассматриваться как наивысшая деятельность нервной системы. Перед ним встал вопрос, чем отличается высшая нервная деятельность человека от высшей нервной деятельности животных.

На первых порах И. П. Павлову казалось, что усложнение должно идти за счет выработки условных рефлексов не на базе врожденных рефлекторных деятельностей, а на базе уже имеющихся условных рефлексов, что. подобно тому как условные рефлексы могут быть выработаны, потому что внешний раздражитель связывается с безусловным, врожденным, рефлексом, точно так же на фоне готового приобретенного условного рефлекса может вырабатываться второй, третий и т. д. Ему казалось, что, вероятно, именно эта сторона усложнения условнорефлекторной деятельности и характеризует высшую нервную деятельность человека. Но в ближайшие годы Ивану Петровичу пришлось убедиться, что этот процесс опять-таки не представляет собой чего-то особенно трудного и особенно сложного, что он может иметь место у того же лабораторного животного — собаки, что можно нанизывать условные рефлексы на другие уже выработанные условные рефлексы, создать условные рефлексы второго, третьего, четвертого порядка. Особенно легко эти условные рефлексы надстраивать над ранее выработанными условными рефлексами тогда, когда речь идет о защитных реакциях на болевые раздражители: тут образование условных рефлексов высших порядков идет очень легко. Значит, не в этом дело.

В последние годы Иван Петрович пришел к мысли, которая имеет для нас первостепенное значение. Он задумался над той ролью, которую играет выработка временных связей, в частности условных рефлексов, в жизни организма. Он придал особое значение сигнальной роли условных раздражителей и рассматривал условнорефлекторую деятельность как сигнальную деятельность. Организм получает возможность реагировать на явления внешнего мира не по существенным сторонам этих явлений, которые оказывают серьезное влияние на организм, а по ряду совпадающих или предшествующих явлений. Работа пищеварительного аппарата начинается не тогда, когда пища уже попала в рот, а когда эта пища только еще приносится. Работа пищеварительного аппарата может начинаться даже не тогда, когда приносят пищу, а когда только говорят, что подадут пищу, или появляется человек, который подает обычно пищу. Если организму угрожает какая-нибудь опасность, то защитная реакция наступает не тогда, когда уже ударили по голове, а когда намечается удар, организм имеет возможность сделать известные движения и увернуться. Следовательно, реагирование на явления, предшествующие существенно важному раздражителю, представляет собой характерную особенность условнорефлекторной деятельности и подчеркивает их биологическое значение.

Такого рода реагирование на предвестники существенно важных явлений имеется во всем животном царстве, даже у низших представителей позвоночных. У наших домашних животных, а в особенности у животных диких такого рода реакции могут быть выражены еще острее и резче, чем у человека, но у человека есть другая особенность.

С очень раннего возраста, начиная с первых лет жизни, во всяком случае со второго года жизни, уже появляется возможность по принципу образования временных связей получать такие комплексы ответных реакций или, вернее, такого рода комплекс временных связей, который позволяет нам создать совершенно новые сигнальные отношения. Ребенок, получая определенные зрительные впечатления, с первых месяцев жизни

и в особенности в последующие месяцы жизни связывает эти раздражения с теми актами, которые производят окружающие люди, окружающие животные на его организм. И он вместе с тем обладает врожденной способностью имитировать те поведенческие акты, которые он видит у близких к себе людей.

Имеет место оптическая имитация, основанная на том, что ребенок проделывает те движения, которые видит своими глазами. Если родители двигают руками, и он может вслед за ними задвигать руками. Дальше наступает акустическая имитация, основанная на том, что ребенок повторяет те звуки, которые он слышит, и на известном этапе развития мы видим постоянное повторение движений и звуков, которые производят взрослые. Сначала это носит очень несовершенный характер, но в дальнейшем уточняется за счет того, что каждый произнесенный ребенком звук сейчас же сопровождается проверкой со стороны его собственного проприоцептивного и акустического аппарата, за счет повторения родителями звуков ребенка, и ребенок благодаря сравнению имеет возможность уточнить свою артикуляцию. Если издание звуков связано с определенными мимическими движениями у взрослых, то ребенок повторяет на основе оптической имитации те же акты.

Сочетание акустической и оптической имитации дает возможность уже совершенно точно воспроизводить те звуковые явления, которые исходят от взрослых. Они могут быть связаны, опять-таки по принципу образования временных связей, с определенным жестикулированием, с определенными движениями конечностей. В результате этого устанавливаются новые формы поведения, которые выработались на основе имитации в те месяцы, когда у ребенка начали функционировать различные органы чувств.

Вот как устанавливаются определенные временные связи. Сначала ребенок издает примитивные звуки, связанные с его физиологическими функциями, — «ма-ма», «па-па», «пи-пи», «ба-ба», «бо-бо», «дэ-дэ», «те-тя» и т. д.; родители эти звуки за ним повторяют, он повторяет их за родителями. Эти элементарные звуковые явления в первую очередь связываются с определенными лицами, окружающими ребенка, их действиями, собственными переживаниями ребенка и приобретают значение знаков, обозначающих те или иные лица, те или иные объекты, те или иные действия. И таким образом вырабатывается новая форма сигнализации. А на этой почве возникает то, что Иван Петрович обозначил словами «вторая сигнальная система».

Если мы, так же как все остальное позвоночное царство, а может быть, и царство беспозвоночных, вырабатываем массу условных связей в ответ на непосредственное действие явлений внешнего мира, то с течением времени у человечества выработалась и новая форма реагирования на внешний мир — это установление определенных временных связей между различными явлениями внешнего мира, ответными реакциями организма, переживаниями за счет различных проприоцепторов тех актов, которые выполнены, и созданием определенных комплексов, которые могут сигнализировать те или иные явления. Таким образом, мы приобрели уже способность символизации, обозначения какими-то знаками — жестикуляторными, мимическими, словесными устными или письменными или еще какими-нибудь иными — явлений во внешнем мире и внутри самого организма. И характерную особенность человеческого организма составляет то, что эти выработанные знаки, обозначения внешних предметов, лиц и событий могут являться раздражителями, которые обусловливают уже возникновение новых временных связей внутри нервной системы.

Человек может устанавливать определенные взаимоотношения с другими людьми не только за счет непосредственных естественных физических явлений, но и за счет тех физических явлений, которые сами по себе не являются существенными для него, а которые важны только потому, что они обозначают те или иные явления. Например, если мы возьмем свет как физическое явление и слово «свет». Слово «свет» можно произнести и воспринять акустически, слово «свет» можно написать определенными знаками и воспринять оптически, но физическая картина, написанная словом «свет», конечно, ничего общего не имеет с тем светом, который мы видим, она представляет собой ничтожную часть тех световых явлений, которые мы вообще воспринимаем. Не меньше разница, когда речь идет об акустических раздражителях.

Вот эта возможность оперировать знаками физических явлений, ничтожными, слабыми, но вместе с тем очень разнообразными и утонченными знаками заменять реальные явления внешнего мира составляет характерную особенность человеческого мозга.

При истолковании второй сигнальной системы нужно быть, конечно, очень осторожным, чтобы не впасть в ошибку и не дать повода для неправильной оценки этой стороны дела. Какие тут могут быть ошибки? Во-первых, слова «знак», «обозначение», «символ». «Знак» и «обозначение» никого не пугают, но когда мы говорим слово «символ», сейчас же возникают опасения — о каком символе идет речь, не тот ли это символ, который допускал Плеханов, не есть ли это идеалистическое допущение того, что внешние явления не находят себе правильного отражения в нашем мозгу, в сознании, а представляют только условные знаки, символы, иероглифы событий внешнего мира. Конечно, не об этом идет речь, «символ» здесь употребляется в самом обычном (греческом) смысле — «знак». Значит, хотите скажите «обозначение», хотите скажите «символизация» — это ничего общего не имеет с теорией Плеханова, которая когда-то возникла в философии и которая является порочной. Мы говорим о том, что какие-то звуковые явления условно обозначают те или иные явления во внешней природе, ту или иную форму деятельности человека, обозначают самого человека и т. п. Это первое.

Второе. Если мы говорим, что человек может вместо реальных, конкретных явлений внешнего мира пользоваться их знаками, их обозначениями и оперировать ими, не представляет ли это отрыва от материализма, нет ли тут чего-то идеалистического? Конечно, нет! Ведь о чем идет речь? Разве эти знаки, обозначения представляют собой что-то стоящее вне реального материального мира? Конечно, нет. Но эти физические явления совершенно иного порядка, чем те явления, которые они обозначают. Мы берем какие-то новые формы физических явлений для того, чтобы ими пользоваться как знаками других физических явлений. Следовательно, тут из реального материального мира мы не выходим. Человечество способно на ранних этапах жизни эти ничтожные физические явления связать по принципу временных связей с большими явлениями физического же мира и пользоваться ими как знаками последних. Так как у нас образовались условные временные связи, то мы можем оперировать обозначениями вместо того, чтобы оперировать реальными событиями. Нам не нужно обливать друг друга водой, а можно только сказать «я собираюсь облить вас водой», нам не нужно бить человека, а достаточно сказать «я собираюсь побить». И тут и там речь идет о физических явлениях, но одни являются сами физическими воздействиями, а другие только обозначают их.

Мы можем так построить нашу деятельность, что устанавливаются

связи между людьми, непосредственно друг с другом не соприкасающимися. Никто из нас не соприкасается непосредственно с деятелями других стран, однако между нами и ими осуществляются сейчас самые оживленные взаимодействия: борьба с одними, поддержка и помощь другим. А как это могло бы осуществляться, если бы мы не могли пользоваться словесными и всякими другими знаками, которые передаются с одного материка на другой при помощи радио, при помощи кабельной и всякой другой связи. Вот эта возможность замены определенных понятий их обозначениями и знаками привела к тому, что создалась потребность и в выработке таких технических приспособлений, которые дали бы возможность передачи этих знаков на более отдаленные расстояния и на большую по времени отдаленность.

И мы видим, что выработалась письменность, выработалась нотная символизация, которые дают нам возможность сейчас читать произведения классиков древности, живших за две с половиной тысячи лет до нас. Даже более того, мы имеем возможность разбираться сейчас в тех памятниках культуры, которые созданы за несколько тысячелетий до нашей эры. Сейчас мы имеем возможность воспроизводить музыкальные произведения, которые были созданы композиторами, жившими 200—300 лет тому назад, и мы можем быть уверены, что те музыкальные произведения, которые созданы в наши годы и занесены в виде нотных знаков на бумагу, сделаются достоянием будущих, может быть очень отдаленных, поколений, если нас не подведет бумага. Папирус хорошо сохранялся, а бумага может оказаться в этом отношении менее выносливой.

Важно тут то, что благодаря этой второй сигнальной системе, благодаря тому, что высокоорганизованный мозг человека дает возможность использования определенных знаков, определенных обозначений, сложившихся на раннем этапе развития и все продолжающих далее и далее складываться, мы способны оперировать одними только этими знаками, оставаясь вне непосредственной связи с теми людьми и с теми событиями, которые происходят в окружающем мире. События происходят на расстоянии десятков тысяч километров, а мы их переживаем чрезвычайно живо, причем пространство и расстояние во времени стираются.

Если мы обратимся к художественной деятельности, тут мы видим тоже чрезвычайно важное явление. Человек способен дать изображение природных явлений. Вместо того чтобы идти гулять в лес, мы с восторгом идем в Русский музей и смотрим картины Шишкина и других талантливых художников, причем можно видеть и картины зимы, и картины весны, и лета в один и тот же час. Поверните только голову — тут зима, тут лето, лес, болото и т. д. А в чем тут дело? Можем ли мы картины Шишкина сравнить с действительными картинами природы? Нет, тут выступает чрезвычайно важная способность человека за счет своих органов чувств оценить определенные картины внешнего мира, определенные физические явления, в которых художник несомненно не разбирался с точки зрения физической науки, но он правильно воспринял данные явления, которые происходят во внешней среде, и мог создать совершенно новую физическую картину, однако такую картину, которая полностью будет имитировать картину реального мира не только в его представлении, в его воображении, но и в восприятии и воображении других людей.

Эта способность правильно оценивать внешние явления, разбираться в явлениях внешней природы и уметь подобрать другие физические условия, которые сами по себе ничего общего с первоначальными не имеют,

но могут дать такое же отражение в нашем сознании, представляет исключительную особенность человека, которая ставит его, конечно, значительно выше животного мира. И тут мы уже наталкиваемся на то обстоятельство, что все эти явления, все эти усложнения нервной деятельности основаны по существу на тех же самых элементарных физиологических процессах, которые лежат в основе условнорефлекторной деятельности. Они достигают чрезвычайной сложности, и достигают такой сложности именно потому, что человек находится не только во власти внешней природы, но и во власти тех взаимоотношений, которые устанавливаются между ним и другими людьми. Едва ли кому-нибудь пришло бы в голову заниматься писанием картин, если бы не было расчета на то, что эти картины будут смотреть другие. И все эти обозначения, знаки, вся эта сигнализация в форме литературы или музыкальных произведений могли возникнуть только благодаря тому, что установились определенные взаимоотношения между людьми, т. е. вмешался совершенно новый, социальный фактор. Этот социальный фактор может осуществиться только при наличии определенного прогресса нервной системы, но вместе с тем он является и мощнейшим орудием для того, чтобы обеспечить и обусловливать прогресс нервной системы.

И в этом отношении действительно, если мы наблюдаем рост ребенка, развитие ребенка, видим, как это маленькое, но уже хорошо организованное существо постепенно начинает развивать у себя вторую сигнальную систему, все усложняет ее и в конце концов превращается во вполне зрелого гражданина, или если мы сравниваем человека, стоящего на низком уровне культуры, культуры, еще не созревшей, с человеком высшей культуры, мы, конечно, видим, какой огромный рост возможностей обеспечен нервной системой человека и в какой мере эти возможности требуют для своего осуществления, для своего выявления именно тех взаимоотношений между людьми, без которых они не могли бы и возникнуть.

И когда нам приходится иногда слышать, что Иван Петрович, строя свое учение о высшей нервной деятельности, допускал якобы ошибку — отрыв от социального фактора, это, конечно, нас очень огорчает и требует того, чтобы это подозрение, это обвинение было бы совершенно с Ивана Петровича и его учения снято. Действительно, если мы обратимся к первым попыткам, которые Иван Петрович сделал, направившись в нервную и психиатрическую клинику для изучения высшей нервной деятельности человека и для подведения под психиатрию физиологических основ учения, разработанного им на примере слюнных условных рефлексов собаки, то увидим, что речь идет не о том, что он хотел механически перенести на человека то, что обнаружил на собаке. Важно то, что он вскрыл те принципы динамики образования новых рефлекторных актов, которые имеют место у всех животных и во всем животном царстве, он показал те основные элементарные физиологические процессы, которые обеспечивают усложнение этих реакций, которые обеспечивают взаимодействие этих усложненных реакций между собой и взаимодействие их с врожденными рефлекторными реакциями, и дальше он показал путь, по которому происходит переход от этой элементарной, примитивной сигнальной деятельности к более совершенной второй сигнальной системе, допускающей замену событий, явлений и людей их словесными или какими-нибудь другими знаками. Он признавал и отчетливо подчеркивал в своих работах и выступлениях значение социального фактора, взаимоотношений между человеком и остальным человечеством, усложнения в историческом процессе тех взаимоотношений, которые между людьми существуют, учитывал значение тех формаций, через ко-

торые прошло историческое развитие человека, и придавал особенно большое значение этим явлениям в деле нарушения нормальной психической деятельности человека. И когда он анализировал неврозы и психопатические состояния у человека, то он не пытался свести эти состояния к тем сильным и трудным простым физическим явлениям, при помощи которых он вызывал экспериментальные неврозы у животных, а пытался найти причину возникновения неврозов в таком же напряжении, перенапряжении нервной системы, в перенапряжении тормозного процесса, в крайнем напряжении физиологических реакций, которое, однако, обусловлено не действием каких-нибудь физических факторов, а действием социальный конфликтов, пережитых данным человеком. Этим социальным конфликтам, служебным, семейным, классовым и т. п., Иван Петрович, конечно, придавал в психической деятельности человека гораздо большее значение, чем простым физическим явлениям, от которых человек себя может оградить в значительной степени благодаря той же второй сигнальной системе.

Вот, собственно говоря, те важнейшие моменты, к которым я хотел привлечь ваше внимание сегодня: чистая физиологичность тех исследований, которые осуществлял Иван Петрович, изучая условные рефлексы у собак; сплошь строго выдержанный материалистический принцип, который пронизывал его работу от начал до конца; строгий детерминизм во всех явлениях, но детерминизм не примитивный, а детерминизм, включающий в себя оценку всей той грандиозной сложности внешней среды, в которой живет человек, включая сюда как явления физического мира, так и социальные явления, которые, конечно, играют в жизни человека гораздо бо́льшую роль, чем явления простого физического мира.

Однако отсюда не следует делать заключения, что этот социальный фактор вырывает человека из животного мира (такую ошибку некоторые делают). Само собой понятно, что человек как живой организм представляет собой такой же биологический объект, как все представители животного царства, но этот объект в значительной степени усложнился, сделался объектом социальных влияний и сделался субъектом, который создает эти социальные явления, и в результате этого он, конечно, выделился из животного царства, не потеряв, однако, своих биологических особенностей. И нам, врачам, конечно, особенно важно считаться с этими обеими сторонами явлений, потому что мы не можем подходить к человеческому организму больного так, как ветеринар подходит к лошади или собаке, но и не можем из-за социального принципа, значения социального фактора забыть, что человек сохранил в себе все те биологические особенности и все те свойства животного организма, которые связывают его с остальным животным царством. И вот умелое использование обоих этих моментов, правильная оценка относительной роли того или иного фактора в каждом отдельном случае нервного и душевного заболевания, конечно, составляет основную задачу современного врача и требуют от него глубокого проникновения в то великое учение, которое возникло у нас в стране благодаря работам И. М. Сеченова и И. П. Павлова и которое стоит в полной внутренней связи с принципами марксистско-ленинской философии и с принципами творческого дарвинизма, так широко проповедуемого и признанного в нашей советской передовой науке.

УЧЕНИЕ И. П. ПАВЛОВА ОБ УСЛОВНЫХ РЕФЛЕКСАХ [1]

ЛЕКЦИЯ I

Для того чтобы оценить надлежащим образом учение И. П. Павлова и его значение для практической медицины, в частности для невропатологии и психиатрии, нужно предварительно договориться относительно некоторых принципиальных установок и относительно терминов, которыми мы будем пользоваться, чтобы эти термины понимались именно в том значении, в каком понимает их школа И. П. Павлова, в каком понимал их сам Иван Петрович, потому что иначе могут возникнуть недоразумения. Одно и то же слово будет применяться в различных смыслах, будет обозначать различные стороны явлений, и в результате этого могут возникнуть известные противоречия и споры, которые по существу не имеют никаких оснований и которых можно полностью избежать.

В современной физиологии нервной системы, когда оценивают роль нервной системы с различных точек зрения, когда пытаются выяснить роль ее в жизни организма и во взаимоотношениях между организмом и окружающей его средой, употребляют несколько терминов.

Один из наиболее новых, позже возникших терминов — это термин «интеграция». Говорят, что нервная система играет интегративную роль, выполняет интегративные функции в организме. Что под этим нужно подразумевать? Вы знаете, что организм представляет собой очень сложное образование. Даже простейшие организмы и те состоят из различных частей, различных органов, каждый из которых имеет свои особенности, свои функции, а когда мы переходим к таким сложным организмам, как организм млекопитающих, в конце концов организм человека, то видим наличие большого числа разнообразных органов.

Затем, огромное место занимает костно-мышечная система, которая, с одной стороны, обеспечивает организму возможность выполнения различных двигательных актов, дает организму возможность перемещаться в пространстве с места на место, реагировать известным образом на воздействие внешней среды, с другой стороны, дает возможность влиять на эту внешнюю среду и производить в ней те или иные изменения, те или иные пертурбации. Все это требует, чтобы эти органы не были полностью, вполне друг от друга независимыми, чтобы они не представляли собой простой механической смеси, простого конгломерата органов, и вы знаете, что мы и рассматриваем их не как какие-нибудь составные части конгломерата, а как органы организма. Следовательно, организм есть

---

[1] Лекции, читанные в Ленинградском государственном институте для усовершенствования врачей 21 и 29 апреля, 5 и 12 мая 1949 г. В кн.: Вопросы высшей нервной деятельности. Изд. АН СССР, М.—Л., 1949, стр. 697—799. (*Ред.*).

нечто единое, нечто целое, в котором имеются отдельные части, отдельные органы, выполняющие ту или иную специализированную функцию, но в совокупности представляющие нечто единое. Организм как нечто единое, как нечто цельное взаимодействует с окружающей средой.

Каким образом может достигаться и достигается это объединение органов? Тут и приходится говорить об интегративной роли каких-то систем и мы в настоящее время усматриваем две интегрирующие системы в организме.

С одной стороны, система кровообращения и лимфообращения обеспечивает постоянную циркуляцию жидких составных частей, жидких компонентов организма, создает условия, благодаря которым органы могут обмениваться продуктами своей жизнедеятельности и влиять друг на друга. Таким образом далеко отстоящие друг от друга органы, имеющие различный обмен веществ, сообщаются между собой продуктами обмена и друг на друга влияют.

Как вы знаете, среди органов выделяется особая группа, которая выполняет своеобразную функцию — функцию химических лабораторий, вырабатывающих специфические химические продукты, так называемые г о р м о н ы, которые тоже, поступая в общий ток крови и лимфы, разносятся по всему организму и могут оказывать и оказывают специфическое влияние на те или иные образования, создавая, таким образом, опять-таки известную регуляцию функций различных органов химическим путем. Мы и говорим о химическом объединении, об объединении через систему кровообращения со всеми аппаратами, продуцирующими те или иные продукты обмена или те или иные специфические химические возбудители.

С другой стороны, имеется нервная система, которая связывает все органы между собой, обеспечивает благодаря способности приходить в возбуждение и передавать это возбуждение с участка на участок связь между органами и создает опять-таки определенную интеграцию, объединение всех органов организма в единое целое. За счет той же нервной системы устанавливаются и взаимоотношения с окружающим миром.

Само собой понятно, что эта интеграция может быть весьма различной. Мы можем улавливать и улавливаем в действительности интегративные функции нервной системы различного уровня как по сложности, по объему интегрируемых образований, как по сложности тех комбинаций деятельности, которые могут быть созданы, так и по их биологическому значению.

Вы знаете, что простейшие элементы нервной системы, отдельные нервные клетки с их отростками, более или менее длинными и более или менее многочисленными, устанавливают связь между отдельными частями организма, и мы имеем основание утверждать, что даже за счет одного нейрона, за счет одной нервной клетки могут устанавливаться довольно далекие связи между органами и может осуществляться известная степень интеграции.

Если мы обратимся к низшим представителям позвоночного царства, к рыбам, то находим у них нервные элементы, которые дают очень длинные отростки, охватывающие своими коллатералями почти все сегменты тела, так что после полного разрушения всей центральной нервной системы мы все-таки имеем возможность наблюдать известную передачу влияний от головной части организма к хвостовым органам и от хвостовых органов к головной части. Это возможно благодаря тому, что нервная клетка, расположенная где-то вблизи позвоночного столба, периферическая нервная клетка, посылает отросток, который ветвится, делится сна-

чала на два отростка — один отходящий в хвостовом направлении, другой в головном направлении, а от них уже отходят коллатерали к различным внутренним органам.

Таким образом, за счет одной нервной клетки устанавливается нервная связь между отдаленными органами и при механическом раздражении органа в хвостовой части мы можем наблюдать изменения в головной части организма: изменение пигментов кожи, изменение кровенаполнения сосудов, изменение просвета сосудов; во внутренних органах могут происходить сокращения гладкомышечных образований, и наоборот, при раздражении внутренних органов на коже получаются изменения в окраске, в кровенаполнении.

Такого рода связь представляет собой самый примитивный случай, когда за счет одной нервной клетки устанавливается связь между отдаленными частями тела. Это основано на ветвлении отростков и на двухсторонней проводимости нервных волокон.

Такая интеграция за счет этих периферических элементов представляет собой простейшую форму.

Если бы мы повредили тело этой нервной клетки, разрушили бы тело нервной клетки, то через несколько дней — 3—4—10 — произошло бы перерождение волокон и эти связи оказались бы ликвидированными.

Как понять механизм этого интегрирующего прибора? Мы можем сказать, что в данном случае такая периферическая нервная клетка осуществляет определенную интегративную функцию, она объединяет органы, далеко друг от друга отстоящие, связывает их в нечто единое и дает отдельным частям тела возможность взаимодействовать друг с другом.

Значит, если мы выясняем, как органы друг с другом объединены, благодаря чему они объединены, мы говорим, что они объединены благодаря наличию таких нервных клеток, дающих отростки и при помощи этих отростков связывающих органы между собой и выполняющих интегративную функцию. Механизм этой интегративной функции ложно-рефлекторный. Принято называть его аксон-рефлекторным механизмом. Аксон — осевоцилиндрический отросток нервной клетки — дает коллатерали, за счет коллатералей одного аксона устанавливаются связи.[2]

Более сложные связи устанавливаются за счет сегментов спинного мозга. На периферии тела, в различных покровных образованиях и в различных внутренних органах, имеются рецепторные приборы, специфически устроенные, которые получают воздействия со стороны внешней среды, избирательно реагируют на эти воздействия, на некоторые из них отвечают каким-то процессом, физическим или химическим, и в конце концов генерируют импульсы, которые по нервным волокнам бегут к центральной нервной системе и вызывают в ней явления возбуждения или торможения.

Тут мы имеем дело с более сложным прибором, который состоит минимум из двух, чаще всего из трех или даже большего числа нервных элементов, последовательно связанных в цепи и обеспечивающих возможность передачи возбуждения друг на друга. За счет ряда нервных элементов мы получаем возможность передачи влияний с перифериче-

---

[2] Пользуюсь случаем напомнить, что и деление аксонов, и двухсторонняя проводимость нервных волокон были доказаны русским ученым, профессором Московского университета А. И. Бабухиным.

ских рецепторов на более или менее отдаленные органы, находящиеся в том же и в соседних метамерах и в конце концов в очень отдаленных метамерах тела.

Опять-таки мы имеем здесь случай интеграции, но более сложный, который обусловлен не только наличием отростков одной нервной клетки, а тем, что последовательно включающиеся нервные аппараты все обладают большей или меньшей степенью ветвления отростков, могут посылать эти отростки в более или мене отдаленные сегменты мозга и, следовательно, обеспечивать гораздо более сложные условия передачи возбуждения.

Мы говорим здесь о рефлекторных актах, об истинных рефлексах, о рефлексах, осуществляющихся через посредство спинного мозга или стволовой части головного мозга. Следовательно, опять-таки мы должны сказать, что спинному мозгу и аналогичному ему до известной степени стволовому отделу головного мозга принадлежат интегративные функции, они объединяют органы, они обеспечивают возможность взаимодействия органов друг с другом, обеспечивают возможность организма как целого вступать во взаимоотношения с внешним миром или выделять те или иные органы, те или иные части, которые эту реакцию обеспечивают. Вот второй уровень интеграции.

Затем мы можем перейти к более высоким отделам центральной нервной системы, в которых тоже решаются определенные интегративные функции, — это участки, составляющие так называемый межуточный мозг, к которым притекают афферентные импульсы со стороны различных периферических нервов. После того как импульсы пройдут через спинной мозг и в спинном мозгу установят известные связи, определенные пути, они поднимаются вплоть до межуточного мозга и здесь обеспечивают опять-таки интеграцию, которая приводит к возможности выполнения довольно сложных актов, гораздо более сложных, чем те, которые осуществляются в спинном мозгу или в стволовой части мозга. Отсюда следует возможность осуществления гораздо более сложных поведенческих форм в отношении внешнего мира и более сложных взаимоотношений внутри организма.

Наконец, когда мы поднимаемся выше, до наиболее молодой части головного мозга, именно до больших полушарий головного мозга, то находим здесь опять-таки новые формы объединения, благодаря тому что от каждого периферического рецептора афферентные импульсы достигают коры мозга. После того как импульсы оказали свои воздействия в спинном мозге, оказали их в вышележащих отделах, наконец в межуточном мозге, все-таки определенные продолжения афферентных путей достигают коры головного мозга и в ней благодаря своеобразной ее структуре обеспечивают возможность передачи импульсов с одних отделов коры на другие, с одних проекционных областей на другие проекционные области и притом на нескольких уровнях.

Кора представляет собой сложный орган, орган многослойный, многоэтажный, причем мы наблюдаем здесь следующие важные отношения: радиально из подкорковых образований в кору мозга вступают волокна нижележащих нервных элементов, ветвятся и образуют тангенциальные пути; от этих тангенциальных путей дальше поднимаются радиальные пути, которые уходят в следующий слой и опять здесь дают тангенциальные разветвления. Таким образом, только в одной коре мы имеем несколько (6—7) этажей, в которых возможны осуществление тангенциальных связей между различными отделами коры и установление между ними взаимодействия.

Мы, естественно, должны думать, что за счет коры головного мозга опять-таки могут осуществляться новые формы интеграции, новые формы объединения, которые могут вести и к новым формам деятельности организма, что в действительности, конечно, и имеет место.

Следовательно, когда мы разбираем строение и функции нервной системы, мы невольно должны прийти к заключению, что интегративная функция, функция объединения органов, установления между ними связи, установления между ними взаимоотношений, превращения всех органов в единое целое, в какой-то целостный организм — именно организм, а не конгломерат органов, — это есть основная функция нервной системы и осуществляется она на различных уровнях, очевидно, с различной степенью сложности и с различной степенью биологической важности.

Каковы механизмы? Для простейшей формы интеграции — аксон-рефлекторная связь, для более высоких функций — спинного мозга и стволовой части — рефлекторный акт: возбуждение рецепторов теми или иными влияниями, передача по афферентным путям внутри центральной нервной системы, передача возбуждения на более или менее длинную цепь нейронов и затем вынос возбуждения по эфферентным волокнам к тем или иным рабочим органам. Следовательно, механизмом интеграции является рефлекторный акт, все более и более усложняющийся при включении все более высоких отделов мозга.

Когда мы достигаем коры головного мозга, то встает вопрос: как подходить к функции коры головного мозга? Тут и выступает то основное, методологически важное, принципиальное отличие нашей советской физиологии от воззрений многих других физиологических школ.

Нужно сказать, что до сравнительно недавнего времени господствующее физиологическое воззрение было таково, что в коре головного мозга осуществляются психические функции, что эти психические функции представляют нечто совершенно специфическое, особенное, отличное от того, с чем имеет дело физиология нервной системы, и поэтому физиология мало вмешивалась в оценку функций коры головного мозга, предоставляя это дело психологии и ее практическому реализатору — психиатрии. Психиатрия оказывалась в каком-то серединном положении. С одной стороны, она должна была иметь дело с человеческим организмом, с объектом естествознания, она должна была быть частью медицины и должна была изучать те явления, которые разыгрываются в живом организме, она не могла быть оторванной от остальной медицины. С другой стороны, психиатрия имела дело с такими заболеваниями, которые не укладывались в рамки физиологических исследований и как бы выводили психиатрию из общего круга медицинских явлений, ставили ее в зависимость от психологии, навязывали ей какие-то новые, чуждые остальной медицине и остальному естествознанию понятия и заставляли оценивать центральную нервную систему лишь как аппарат, к которому прилагаются определенные психические воздействия.

В старых учебниках физиологии 80—90-х годов прошлого столетия сплошь и рядом можно найти такие формулировки, как например: передняя центральная извилина — это есть аппарат, к которому прилагает свое влияние человеческая воля и осуществляет таким образом произвольные движения. Значит, откуда-то в медицине или естествознании берется воля, неизвестно что собой представляющая, нечто совершенно выходящее за рамки естествознания, и эта воля прилагает свое действие к материальному субстрату, к коре, и им командует.

Отличие нашей русской школы обусловлено тем, что в 60-х годах прошлого столетия И. М. Сеченов встал на совершенно новый путь. Он откинул все эти допущения вмешательства чего-то чуждого, чего-то выходящего за рамки естествознания и стал рассматривать функции головного мозга как такие же функции центральной нервной системы, как и только что упомянутые рефлекторные акты. Иван Михайлович подошел к изучению поведения человека с точки зрения естествоиспытателя и считал, что все, что мы обозначаем как поступки, как различные формы поведения человеческого организма, можно свести тоже к рефлекторным актам, что головной мозг представляет собой также рефлекторный аппарат, значительно более сложно устроенный, чем рефлекторные аппараты нижних отделов центральной нервной системы, что во всех случаях выполнения тех или иных действий человеческим организмом или организмом животных, во всех случаях взаимодействия организма с внешней средой мы должны говорить о том же рефлекторном механизме, но значительно усложненном благодаря тому, что речь идет о более сложном аппарате, обеспечивающем возможность переделки, переработки рефлекторных актов и выполнения рефлекторных актов полностью или с задержкой конечной части.

Следовательно, тут принципиальное отличие заключается в том, что мы, начиная с И. М. Сеченова, отказываемся считать головной мозг человека аппаратом, который подчинен каким-то силам, выходящим за рамки материальной природы.

Учение И. М. Сеченова о рефлекторной природе действий человека, о рефлекторном характере работы головного мозга есть в сущности подведение всех процессов, касающихся человеческого организма, под рамки действительного, реального мира без всяких допущений о существовании другой субстанции, субстанции нематериальной, выходящей за рамки естествознания и подчиняющей себе материальный мир. Следовательно, мы тут опять-таки имеем дело с какими-то высшими формами интеграции, осуществляющимися рефлекторным порядком.

После высказываний И. М. Сеченова прошло несколько десятилетий, пока к этому вопросу вернулся И. П. Павлов, который дал физиологические основания, позволяющие нам провести грань между интеграциями низшего порядка и интеграциями высшего порядка, основания, которые позволили характеризовать корковый интегративный процесс, интегрирующую роль коры головного мозга опять-таки физиологически, в том же направлении, в котором характеризовал ее И. М. Сеченов. И. П. Павлов осуществил уже экспериментальное изучение этих корковых процессов и экспериментальное выяснение их основных физиологических закономерностей.

Таким образом, мы приходим к заключению, что, говоря об интегративной роли нервной системы, мы должны считаться с двумя сторонами явлений. Одна сторона — это роль установления связей, роль объединяющего органа, роль органа, обеспечивающего возможность взаимодействия частей организма между собой и взаимодействия его с окружающей средой, интегративная роль нервной системы. Другая сторона — это механизм, рефлекторный акт, однонейронная рефлекторная передача (аксон-рефлекс), истинный рефлекс спинного мозга и стволовой части мозга, более сложные, комбинированные рефлексы среднего мозга и особенно межуточного мозга и, наконец, наивысшие формы интеграции, обеспечивающие наиболее сложные взаимоотношения организма с высшей средой — это корковые рефлексы.

Я остановился на этом вопросе потому, что многим кажется, будто эти два понятия — интеграция и рефлекс, — охватывающие собой одни и те же явления, можно друг от друга отрывать и говорить, что существуют рефлекторные акты и существуют интегративные акты. Это, конечно, неверно, потому что акт есть интегративный по своему значению и рефлекторный по своему механизму. Разница, мне кажется, достаточно понятна.

Когда мы имеем дело с организмом, который объединяет огромное количество различных органов, — среди них численно доминирующее место занимает мышечная система: система поперечнополосатых мышц, связанных со скелетом, и сравнительно ограниченное число мышц (точно я боюсь сейчас сказать, но порядка 200, не больше) отдельных мышечных органов, которые составляют нашу мускулатуру, — за счет которых нужно осуществлять миллионы различных актов, различных действий, эта интегрирующая роль нервной системы должна обладать какими-то еще характерными признаками. Мало того, что там имеется рефлекторный акт, но представьте себе, что организм, как это в действительности имеет место, находится в определенной внешней природной среде (пока остановимся только на природной), подвергается действию солнечного света, шумов, механических толчков и т. п. и все эти раздражители находят себе рецепторные аппараты на поверхности тела или в глубине, вызывают в некоторых из них процесс возбуждения. Рецепторные аппараты посылают импульсы в центральную нервную систему, и вот осуществляются рефлексы за счет спинного мозга, за счет среднего мозга, межуточного мозга, за счет коры мозга, причем эти же явления внешнего мира не спрашивают нас, когда им возникнуть и в какой последовательности действовать на нас, — явления текут, природа существует, она имеет свои законы, все эти явления природы отражаются на нашем организме, действуют на него и могут вызывать рефлекторные ответы, для которых имеется сложный и многообразный аппарат — интегрирующий аппарат.

Но хороша была бы эта интеграция, если бы все эти акты должны были бы совершаться одновременно: один раздражитель требует, чтобы мы разогнули ногу, другой — чтобы мы согнули ногу, третий требует, чтобы мы присели, а четвертый — чтобы мы привстали; никакого порядка не было бы, организм не представлял бы собой той слаженной машины, того высокоорганизованного существа, которое избирательно реагирует на явления внешнего мира и сохраняет свое существование в этом потоке внешних явлений.

Когда же мы переходим к человеческому организму, мы уже наталкиваемся на то, что речь идет не только о взаимоотношениях с окружающей природой, но также о взаимоотношениях с другими людскими существами и их коллективами, которых очень много, которые ведут очень сложную жизнь и которые создают уже совершенно новые и притом весьма разнообразные условия для жизни и деятельности человеческого организма. Мы ведь находимся в зависимости не только от физической среды, но и от социальной среды, созданной самим же человеком и выведшей его на особо высокий уровень развития по сравнению с остальным животным миром. И вот тут начинаются новые толчки, исходящие от людских существ, сначала самые примитивные, потом все более и более усложняющиеся и требующие очень сложной ответной деятельности человеческого организма, совершенно новой формы интеграции.

Ясно, что интеграция не может быть достаточно совершенной, если она не обладает определенным качеством, и вот это качество интегра-

тивных процессов, разыгрывающихся в организме, мы обозначаем словами «координация», «координированность», «согласованность».

Мало того, чтобы органы были объединены и могли взаимодействовать друг с другом, чтобы организм мог отвечать на раздражения, идущие из внешнего мира или из тех или иных органов собственного тела, должны существовать и действительно существуют условия, которые ведут к определенному согласованию этих взаимодействий. Они выражаются в том, что в каждый данный момент какая-нибудь одна деятельность является господствующей, является доминирующей, выделяется из круга явлений и вместе с тем задерживает выполнение других функций. Мы не можем одновременно и садиться, и вставать — мы или встаем, или садимся; мы не можем идти вперед и назад одновременно — мы или идем вперед, или пятимся; мы поворачиваемся или вправо, или влево — одновременно повернуться налево и направо нельзя.

Как определить это понятие? Это понятие определяют словами «координированность», «координация».

Если вдуматься по-настоящему в эти явления, то приходится сказать, что мы говорим об одних и тех же явлениях, мы говорим об одном и том же — о деятельности организма, о деятельности его отдельных органов, о деятельности его в целом, о поведении его в природе, о поведении его в социальном кругу. Но когда мы оцениваем значение этой деятельности, мы говорим об интегративной роли нервной системы. Когда мы говорим о механизме интегративной деятельности, мы говорим о различной сложности рефлекторных актах. А когда мы хотим характеризовать эту интегративную роль и эти рефлекторные акты, то мы должны ввести понятие координации, характеризующее именно согласованность отдельных актов, отдельных частных процессов, в результате которой получается не механическая борьба органов между собой, не механическая борьба между отдельными мышечными группами, а какая-то слаженная деятельность.

Из этого должно быть ясно, что попытки некоторых авторов отделять эти явления друг от друга, искать отдельные органы для рефлекторной деятельности, для координации и для интеграции представляют собой принципиальную ошибку. Как можно сказать, что спинной мозг осуществляет рефлекторные акты, межуточный мозг осуществляет интеграцию, мозжечок осуществляет координацию, а кора головного мозга устанавливает социальные взаимоотношения? Абсурд! Потому что все это представляет собой единую функцию, которую мы характеризуем с различных точек зрения. Интеграция есть не только в спинном мозгу, но и в периферической нервной системе, координации есть и в периферической нервной системе — примитивные координации, рефлекторный акт в самой простейшей форме уже имеется в аксон-рефлексе. Значит, это есть характеристика одних и тех же явлений с различных точек зрения.

Если твердо эту точку зрения не усвоить, мы никогда не получим возможности здраво и правильно подходить к оценке изучаемых явлений.

Понятно, что из этого не следует делать ошибочного вывода, что никакой разницы между аксон-рефлексом и рефлексом не существует, что рефлекс спинного мозга и рефлекс головного мозга абсолютно идентичны. Они, конечно, не идентичны. Мы имеем дело с все более и более усложняющимися структурами связей, с все более и более качественно изменяющимися приборами, с все более и более усложняющимися взаимоотношениями, и интеграции на различных уровнях имеют различное значение, различный биологический смысл, они требуют рефлек-

торных актов различной степени сложности и различной степени взаимодействия и требуют координации все более и более совершенной.

Где мы можем провести принципиальную грань среди всех тех актов, которые осуществляют интегративную функцию в организме, которые протекают по типу рефлексов и являются вместе с тем более или менее хорошо координированными? Эту принципиальную разницу подчеркнул и провел И. П. Павлов. И. М. Сеченов в своих высказываниях преимущественно настаивал и старался обеспечить признание того факта, что даже наиболее сложные формы поведения человека и животных могут быть разложены на рефлекторные акты и могут быть сведены к рефлекторному механизму. Доказательство этой рефлекторной природы большей части поведенческих форм человека и животных и выяснение того усложнения рефлекторного процесса, которое приводит к этим высшим проявлениям деятельности организма, составляли основу учения И. М. Сеченова, а И. П. Павлов пошел несколько дальше и подошел уже с другой точки зрения к этому вопросу; он показал, в чем принципиальная разница между интеграцией за счет низших отделов центральной нервной системы и интеграцией за счет коры головного мозга. И. П. Павлов ввел понятие о приобретенных и наследственных формах поведения. Он подчеркнул то обстоятельство, что наследственность закрепляет не только определенные структурные образования в организме, но и определенные функциональные отношения и закрепляет определенные интегративные акты, которые, повторяясь миллионами лет из поколения в поколение, уже оказываются до такой степени наследственно фиксированными, что характеризуют собой целые виды, а иногда группы и классы животных.

Среди всех тех рефлекторных актов, с которыми приходится иметь дело нам на нынешнем этапе развития живых организмов, мы находим у всех животных более или менее выраженную группу рефлекторных актов, актов интегративных, которые являются наследственно фиксированными, передаются из поколения в поколение в готовом виде, возникают по определенным путям у всякого молодого организма на определенном этапе его онтогенетического развития, и затем другую группу, опять-таки рефлекторных же актов, которые не являются наследственно фиксированными, а которые приобретаются в личной жизни данного индивидуума благодаря тем частным условиям, в которых этот индивидуум оказывается.

И. П. Павлов показал, что на фоне каждого врожденного рефлекторного акта могут возникать новые рефлекторные акты, если только этот рефлекторный акт повторно совпадает во времени с каким-нибудь случайным явлением в окружающей среде. Отсюда возникает новое понятие — понятие приобретенного рефлекторного акта, или, по терминологии И. П. Павлова, условного рефлекса, в противовес врожденным рефлекторным актам, которые Павлов называл безусловными рефлексами.

Тут чрезвычайно важное положение заключается в том, что каждый высокоразвитый организм в своей жизни осуществляет те или иные деятельности по рефлекторному механизму. Основной механизм есть рефлекторный механизм. Но рефлексы отличаются тем, что одни являются общими, характеризующими весь вид, общими для всего вида, наследственно фиксированными, и мы можем проследить их у различных представителей одного и того же вида или даже одного и того же класса животных. Наряду с этим у каждого индивидуума мы можем обнаружить более или менее значительный запас рефлекторных актов,

которых нет у его ближайшего родича, причем само собой понятно, что чем ближе друг к другу стоят отдельные индивидуумы, чем более они объединены общностью физической среды и чем более люди объединены общностью социальной среды, тем более у них окажется сходных приобретенных рефлекторных актов, которые окажутся характерными не только для данного индивидуума, но и для данной группы животных или данной группы людей. У определенной категории людей, живущих в одинаковой социальной среде и в одинаковой физической среде, вырабатываются по одному и тому же образцу приобретенные рефлексы, у них вырабатываются эти условные рефлексы, которые характеризуют всю эту группу.

Таким образом, понятно, что за счет массы приобретаемых в течение индивидуальной жизни условных рефлекторных актов могут возникать определенные характерные черты поведения, обусловленные не чем иным, как тем, что данные условия физической или социальной среды влияли на организм и повели к выработке им этих, а не других условнорефлекторных актов.

Тогда понятно, что тот высший отдел центральной нервной системы, который обеспечивает возможность образования условных рефлексов, приобретает особенное значение. Это особенное значение заключается в том, что он дает возможность приноравливаться, приспосабливаться к тем условиям существования, в которых живет и должен жить данный индивидуум или данная группа индивидуумов. Таким образом, этот аппарат приобретает значение интегрирующего прибора наивысшей категории, обеспечивающего индивидуальное приспособление организма к окружающей среде и дающего возможность изменять те формы поведения, которые наследственно фиксированы, и подгонять их под новые условия жизни.

Из этого — следующие выводы. Что является принципиальным в учении И. М. Сеченова и И. П. Павлова? Это материалистический подход к оценке человеческого поведения и поведения животных, отрицание чего-либо выходящего из рамок материальной природы, детерминированность всех явлений, т. е. обусловленность каждого поведенческого акта каким-то процессом, каким-то влиянием окружающей среды, будь то физическая, будь то социальная среда. Следовательно, обязательная причинная связь между явлениями в среде и явлениями в организме, целостность реагирования организма за счет интегрирующей роли центральной нервной системы, координированность поведенческих актов, т. е. согласованность между отдельными процессами, которые во времени могли бы мешать друг другу, но благодаря каким-то координирующим механизмам обеспечены тем, что такие столкновения не происходят и организм работает как нечто слаженное, как нечто вполне согласованное. И,наконец, механизм, лежащий в основе этого, — различные типы рефлекторных актов.

Затем — как дальнейший шаг, отделяющий И. П. Павлова от И. М. Сеченова, — экспериментальная проверка, экспериментальное доказательство всех этих положений и установление принципа разграничения поведенческих форм по признаку врожденности или индивидуальной приобретенности.

Теперь обратимся специально к вопросу о тех взаимоотношениях, которые возникают в нервной системе благодаря наслоению на врожденные формы поведения приобретенных форм поведения.

Я уже сказал, что на базе каждого врожденного рефлекторного акта могут наслаиваться приобретенные рефлекторные акты, условнорефлекторные акты, если только какой-нибудь внешний раздражитель повторно

будет совпадать во времени с теми раздражителями, которые вызывают данный рефлекторный акт. Значит, должно происходить присоединение все новых и новых рефлекторных актов.

Но само собой понятно, что при той сложности явлений и при том многообразии явлений, которые разыгрываются во внешней физической среде и которые усложняются тем, что человечество внесло очень много нового, создало целый ряд новых физических явлений, искусственно введенных в природу, в значительной степени видоизменяющих природу и изменяющих внешние физические условия существования человека по сравнению с тем, что было у наших отдаленных предков, — при всем этом должно получаться крайнее нагромождение рефлекторных актов друг на друга. Следовательно, мы должны стоять перед фактом, что благополучное существование человечества и отдельных индивидуумов обеспечивается только благодаря тому, что это нагромождение не имеет хаотического характера, какой мог бы возникнуть, если бы нервная система не обладала совершенно специальными свойствами, и именно ведущими к тому, что все возникающие вновь рефлекторные акты ставятся в какие-то рамки, что им не дается возможности безграничного проявления, что они вступают в какие-то сложные взаимоотношения с врожденными рефлекторными актами, что должна происходить какая-то смена во времени. В зависимости от того, сколько времени организм живет и какую историю развития он претерпел в индивидуальной своей жизни, происходят смены тех приобретенных рефлекторных актов, которые на данном этапе, на данном отрезке времени имеют жизненное значение для организма, — они должны уступать место другим условным рефлексам, должна происходить постоянно какая-то смена тех координационных отношений, которые частью достались по наследству, частью сложились в индивидуальной жизни.

Следовательно, мы стоим перед фактом постоянной смены явлений, причем среди этих явлений некоторые могут приобретать какое-то особенное жизненное значение и быть нужными, полезными организму и существовать, проявляться в течение всей его индивидуальной жизни, а может быть, и передаваться наследственно следующим поколениям, тогда как другие, мимолетные, будут сменяться и уступать место друг другу, не оставляя какого-либо глубокого следа в организме. Тогда становится понятным, что сама интеграция в этих новых условиях существования, конечно, приобретает совершенно иной характер, чем та интеграция, которая складывалась в течение миллионов лет, застыла, остановилась на каком-то уровне, характерном для данного отрезка времени, и не будь этого, представляла бы какое-то машинообразное повторение одних и тех же отношений, может быть чрезвычайно выгодных, жизненно важных для наших отдаленных предков, но совсем неблагоприятных для данного времени. Выступает на сцену тот новый оттенок интегративной деятельности нервной системы, который характеризуется не только накоплением новых рефлекторных актов, но постоянной их перестройкой, и притом перестройкой не только в новой, приобретенной части, но и перестройкой старых, наследственно фиксированных форм благодаря вмешательству приобретенных форм поведения и деятельности.

Этот момент является для нас особенно важным, потому что он характеризует собой ту форму прогресса в жизни животных организмов, именно высших представителей животного царства, и в особенности в жизни человека, которая в наивысшем своем проявлении отличает человека от остальных животных и которая дает повод некоторым людям, не стоящим на материалистических позициях, вводить совершенно чуждые для естествознания понятия. Им кажется, что если происходит такое посто-

янное совершенствование, постоянная переделка, постоянная перестройка, то это является доказательством того, что тут должны быть замешаны какие-то особые силы, что это уже выходит из рамок материального мира, — тут и воля, и чувства, и все прочие психические качества, которыми одарен человек, должны зависеть от каких-то особых, нематериальных сил, и они-то и управляют организмом.

Для нас, конечно, такая точка зрения неприемлема, и мы рассматриваем все эти переделки, все эти перестройки, все случаи образования новых координационных отношений, все случаи выработки новых форм интеграции, возникновение новых рефлекторных актов, борьбу этих рефлекторных актов друг с другом как чисто материальные процессы, происходящие по определенным законам, строго подчиненные известным естественнонаучным законам, доступным нашему естественнонаучному анализу и вместе с тем имеющим определенное субъективное отражение. Вот это субъективное отражение — то, что мы субъективно переживаем ряд явлений, субъективно оцениваем явления внешнего мира, субъективно оцениваем состояние нашего организма, собственные поведенческие акты, субъективно оцениваем интегрирующую роль нашей нервной системы и наше положение в общей системе мироздания, — дает основание некоторым предполагать, что тут имеются какие-то особые, сверхъестественные силы.

Для нас, конечно, это субъективное отражение, эта возможность субъективной оценки, проверки своего поведения, контроля над тем, что происходит, является лишь одним из проявлений той сложной материальной субстанции, которая характеризует живое вещество в его наиболее высоком проявлении, и, следовательно, это субъективное отражение мы считаем одним из проявлений материальных процессов, а не причиной тех материальных явлений, которые составляют основу естествознания.

Если этой точки зрения держаться, то для нас, так же как для И. М. Сеченова и И. П. Павлова, не останется никаких сомнений в том, что все наиболее сложные проявления деятельности организма могут быть объективно изучены естественнонаучными приемами исследования и дадут нам возможность вскрыть те естественнонаучные закономерности, которые характеризуют прогрессивное развитие в эволюционном процессе нервной системы и организмов в целом и которые дали и дают возможность в эволюционном процессе сложиться определенным координационным отношениям, определенным формам рефлекторной деятельности, постоянно претерпевающим изменения и перестройки в нашей индивидуальной жизни благодаря возможности выработки новых, индивидуально приобретенных форм поведения.

Для того чтобы дальше установить известное взаимопонимание между нами, нужно остановиться еще на нескольких терминах и выяснить, какое отношение имеют эти термины к тем трем терминам, о которых я говорил выше (интеграция, координация, рефлекс).

И. М. Сеченов и И. П. Павлов в своих трудах очень часто говорили именно о поведении человека, о поведенческих формах, о формах взаимоотношений между людьми, о деятельности человека — не только о рефлекторных актах, но о формах сложного поведения, и пытались эти формы сложного поведения истолковать с точки зрения рефлекторной теории.

Из этого некоторые авторы, критически настроенные, делали вывод, что И. П. Павлов не понимает якобы разницы между поведением и рефлексом, что он допускает такую грубую ошибку, путает эти два понятия.

В действительности, конечно, Иван Петрович не путал этих двух понятий. Ему важно было эти два понятия сблизить, потому что, изучая элементарные рефлекторные акты, выясняя закономерности протекания этих рефлекторных актов, в частности условных рефлексов, он находил пути для объяснения сложных поведенческих актов. Какой-нибудь частный случай рефлекторного акта не представляет еще большого интереса. Он представляет большой интерес в том отношении, что он является моделью, на которой можно выяснить основные закономерности протекания рефлекторного акта. Нельзя изучать явления сразу в наисложнейшем их проявлении, а нужно выискать элементарный процесс, этот элементарный процесс изучить и вместе с тем пытаться узнать, как этот элементарный процесс участвует в общей системе явлений.

Когда мы говорим о поведении человека, то под поведением человека понимаем всю совокупность, всю сложность деятельности, которую человеческий организм проявляет в течение своей жизни в зависимости от тех или иных условий, которые господствуют в данный момент, от возраста, от прежнего опыта, от тех изменений в среде, которые все время возникают и которые заставляют человеческий организм делать то то, то другое, то третье, то четвертое, которые заставляют его очень часто не подчиняться этим условиям, а переделывать, подавлять эти условия. В этом выражается активность человеческого поведения: человек не является просто аппаратом, который пассивно реагирует на все, что происходит в окружающем мире, а он сам создает известные условия. В этом сложность, в этом высота развития человеческого организма: он создает и известные изменения физической среды и создает социальную среду, социальные условия, и в этих социальных условиях его поведенческие формы оказываются резко различными в отдельные моменты в зависимости от того, какова ситуация, каково положение дел. Все это меняется во времени.

Как же можно это спутать с условным рефлексом? Неужели же Иван Петрович настолько ограничен был умом, что без помощи этих критиков не мог понять разницы между этими двумя категориями явлений? Конечно, он это отлично понимал, но он искал во всех тех поведенческих формах, которые характеризуют человека, те элементарные рефлекторные акты, из которых этот сложный процесс слагается, и для того чтобы понять закономерность процессов, обусловливающих то или иное поведение человека и животного, он хотел точно знать основные закономерности нервных процессов, которые обеспечивают возможность того или иного поведения.

Следовательно, бросать И. П. Павлову упрек, что он не различает рефлекса от поведения, — смешно!

Принципиальная сторона дела заключается в том, что при оценке наисложнейших форм поведения Иван Петрович не хотел допускать ничего другого, кроме физиологического рефлекторного акта, усложненного, взаимодействующего с другими рефлекторными актами и составляющего основу всей нервной деятельности человека. А между тем если этого не понять и не принять, то волей или неволей можно скатиться к тому, что, проведя резкую границу между поведением и рефлекторными актами, можно прийти к большой методологической ошибке и думать, что поведение представляет собой что-то совершенно оторванное от рефлекторных актов, а следовательно, можно скатиться к тому, чтобы допустить для поведения нечто особенное, чего нет в рефлекторных актах. Это поведет к возврату на тот уровень представлений, когда для объяснения человеческого поведения нужно было допускать какие-то немате-

риальные силы — в форме ли души, в форме ли господа бога, управляющего человеческим поведением, или каких-нибудь еще других идеалистических представлений.

Нужно помнить, что никто не должен путать сложных процессов поведения с отдельными рефлекторными актами, но никто не должен забывать, что все самые сложные формы поведения в конце концов представляют собой совокупные проявления многих рефлекторных актов, известным образом согласованных, координированных и расположенных в известную систему как на данном отрезке времени, так и в последовательные этапы времени. Если бы этого не было, конечно, никаких поведенческих форм не могло бы существовать.

Анализ того, как элементарные рефлекторные акты слагаются в поведенческие формы, составляет один из важнейших участков физиологии высшей нервной деятельности, и не только физиологии, но и патологии, потому что само собой понятно, что эти сложные процессы при тех или иных обстоятельствах могут быть нарушены и различный характер нарушений поведет к различным формам нарушенного, ненормального поведения человека, которые составляют в конце концов материал психиатрии.

Психиатрия ведь занимается не только, а в настоящее время не столько изучением субъективных переживаний больного человека, сколько оценкой ненормального его поведения, выяснением причин, которые привели к этому ненормальному поведению, выяснением физиологических механизмов, которые лежат в основе этого нарушенного поведения, а отсюда уже и возникает рационализация терапевтических воздействий.

Само собой понятно, что вполне ясный отчет о том, как эти элементарные рефлекторные акты, комбинируясь, слагаясь в одновременные комплексы и в последовательные цепи, создают сложные поведенческие формы с определенными, опять-таки строго детерминированными субъективными проявлениями, составляет основу изучения физиологии и патологии человеческого поведения.

Еще один момент, который касается терминологии и в связи с этим касается уже и дальнейших форм работы. Не нужно думать, что терминология представляет что-то второстепенное. У многих из нас есть такой ошибочный подход к делу, что я-де буду думать-то серьезно о деле, работать серьезно, а терминология — это словесность, можно и так сказать и этак, это, мол, не имеет значения. Дело, конечно, обстоит совершенно иначе. Терминология есть чрезвычайно важный момент в научно-исследовательской работе, и нельзя пользоваться терминами как попало, случайно, путая иногда термины, обозначая одним и тем же термином совершенно различные явления или применяя для одного и того же явления в каждом отдельном случае все новые и новые термины. Так можно создать полный хаос и путаницу. Бесспорно одну из основ правильного научного исследования составляет правильное установление терминологии и правильное пользование терминологией, это должно являться существенной основой и критики, потому что нельзя заниматься критикой, если пользуешься терминологией иначе, чем автор исследования. Автор пользуется терминологией в одном смысле, а критик захочет этим терминам придать другой смысл и будет нападать на автора. Требуется, чтобы во всех случаях терминология была ясна, четка и точна.

Мы употребляем, и я сегодня употреблял, выражения: элементарные процессы, элементарный рефлекторный акт, простой рефлекторный акт.

С этими понятиями приходится все время считаться, но нужно отдавать себе ясный отчет, в каком смысле и в каких границах мы этими словами пользуемся и имеем право пользоваться.

Нужно иметь в виду, что научный анализ, научное исследование требуют от нас во многих случаях надевать себе на глаза шоры. Как на пугливых лошадей надевают шоры, для того чтобы они видели только дорогу, по которой они бегут, и не реагировали на те явления, которые на них действуют со стороны, так мы в научном исследовании надеваем на себя шоры, для того чтобы видеть только тот процесс, который нас в данный момент интересует, а остальное отстранить от себя, выключить из поля нашего зрения, чтобы наше внимание не рассеивалось, не запутывалось и чтобы более глубоко оценить и проанализировать то явление, которое мы в данный момент изучаем.

Эти шоры могут быть различным образом надеты. С одной стороны, мы сами, как вы потом увидите из учения об условных рефлексах, имеем в нашей нервной системе механизмы, которые позволяют нам временно выключать из нашего сознания, из нашего контроля все, что происходит в окружающей среде, кроме какого-то ограниченного круга явлений, — это концентрация нашего внимания, наших воспринимающих способностей, а с другой стороны, мы самый изучаемый предмет сплошь и рядом умышленно разделяем, выстригаем из него определенные части, для того чтобы их внимательно изучать.

К числу таких процессов, искусственно выстригаемых из сложного комплекса явлений, и относятся так называемые элементарные рефлексы, или простые рефлекторные акты. Но нужно всегда иметь в виду, что, когда мы изучаем один рефлекторный акт, это не значит, что он существует в природе изолированно. Если я кормлю собаку и, наблюдая при этом слюнотечение, точно выясняю, что это есть рефлекторный акт, что если перерезать определенные чувствительные нервы, то этот рефлекторный акт пропадет, если оставить в целости чувствительные нервы, но перерезать центробежные нервы, идущие от мозга к слюнной железе, то этот рефлекторный акт пропадет; если я из этого делаю вывод, что в ответ на раздражение слизистой оболочки рта по определенным афферентным путям идет возбуждение к мозгу, а по определенным эфферентным путям — к слюнной железе, то из этого не следует, что во время этого рефлекторного акта все остальные органы остаются безразличными. Этого не может быть.

Само собой понятно, что элементарный, простой рефлекторный акт — ответ слюнной железы на раздражение ротовой полости — есть то явление, которое я в данный момент наблюдаю, а не то исключительное явление, которое в это время изолированно происходит. Оно происходит в общей системе процессов, разыгрывающихся в организме, и в этом нас заставляют убедиться факты. Сплошь и рядом мы даем есть собаке, у которой и мозг, и центробежные и центростремительные нервы целы, а слюнная железа не дает ни капли слюны. Это обусловлено тем, что слюнная железа и вся эта рефлекторная дуга находятся в целом организме, в котором происходит одновременно миллион всяких процессов, и некоторые из этих процессов могут затормозить рефлекторный акт. Следовательно, всегда приходится считаться с тем, что организм функционирует как целое, что он является интегрированным существом, существом, которое за счет нервных и гуморальных связей объединено в единую систему, и что ни один процесс не может протекать так, чтобы не отразиться на других процессах и чтобы не найти в себе отражения всему тому, что в целом организме происходит.

Если это твердо помнить, то станет ясно, что изучая закономерности элементарных рефлекторных актов, мы искусственно, умышленно или из методологических или методических соображений ограничиваем круг наблюдаемых явлений и закрываем временно глаза на все другое происходящее в организме.

Но когда мы окончательно оцениваем состояние организма, то должны помнить, что эти элементарные процессы протекают не изолированно, не сами по себе, а в какой-то сложной координации, в сложном согласовании со всеми прочими элементарными процессами, разыгрывающимися в организме, и что в сущности элементарный процесс — это понятие, нужное нам для того, чтобы точнее и строже изучить простые закономерности.

Из этого пункта возникает опять серьезный момент для борьбы взглядов, для борьбы мнений, для критики, и не случайно тому же И. П. Павлову некоторые авторы ставят в упрек то, что он хочет, изучая элементарные рефлексы, простые рефлексы слюнной железы, прийти к изучению человеческого поведения, что он забывает, что это — элементарные процессы, а поведение — это сложный процесс. Это близко к тем возражениям, о которых я только что говорил. Противопоставляется: организм есть целостное существо, а Иван Петрович изучает отдельные рефлексы. Это возражение делается уже не только по адресу Ивана Петровича, но и по адресу всех, кто стоит на точке зрения рефлекторной теории.

Говорят: как это можно? Рефлекс есть нечто совершенно частное, узкое, а организм есть сложное целое, определенным образом целостно реагирующее. Но спрашивается, какие же основания противопоставлять? Один из поводов для противопоставления заключается в том, что, изучая рефлекторную деятельность, принято говорить о рефлекторной дуге, о рефлекторных дугах. Начиная от рецептора, который воспринимает то или иное внешнее раздражение, и до органа, который выполняет ответную реакцию, имеется определенный нервный путь — афферентный путь, центральный участок, эфферентный путь. Вот и говорят о рефлекторной дуге, о рефлекторном пути. Противники рефлекторной теории начинают упрекать «рефлектористов» в том, что последние якобы предполагают — сидят дуги над дугами или друг около друга, и по этим изолированным дугам происходит нервный процесс, следовательно, есть отдельные рефлексы; ну как же из этого получить целое?

Конечно, если так представлять себе рефлекторные дуги, вы до целого не доберетесь. Но ни один представитель рефлекторной теории, говоря о рефлекторных дугах, так себе этого никогда не представлял. Мы говорим о рефлекторной дуге, имея в виду, что обязательно должны участвовать эти три звена: афферентный путь, центральный орган и эфферентный путь. Это неизбежная вещь, без этого рефлекторный акт осуществиться не может. Но когда мы разбираем этот средний участок, центральный участок, мы ясно знаем, что в этом центральном участке имеется возможность безгранично широкого распространения возбуждения от первично приводящего афферентного волокна по очень широким нервным связям и есть возможность вовлечения при любом раздражении всей центральной нервной системы в известную ответную реакцию. Никто из нас не думает, что если я раздражаю слизистую оболочку рта, то только потечет слюна. Мы очень хорошо знаем, что потекут и желудочный сок и поджелудочный сок, произойдут изменения в движениях желудка и кишок, произойдут жевательные и глотательные реакции со стороны мускулатуры, произойдет известное изменение сердечной деятельности, дыхание должно приноровиться к жевательному и глотательному актам. Ясно,

что при таком рефлекторном акте за счет иррадиации возбуждения внутри центральной нервной системы обязательно вовлекается очень много и очень отдаленных органов, почти ни один орган организма не останется вне ответной реакции.

Критики забывают, что тот же И. П. Павлов, говоря об элементарных условных рефлексах и переходя к более сложным поведенческим формам, всегда говорил о явлениях генерализации, о том, что условнорефлекторные акты могут приобрести обобщенный характер, могут охватить отдаленные органы. Он изучал параллельно секреторную и двигательную реакции, изучал особенности двигательной реакции, извращенной двигательной реакции и т. д. Следовательно, этот упрек никакого основания не имеет.

Через центральную нервную систему каждое афферентное волокно связано со всеми эфферентными и каждое эфферентное — со всеми афферентными. Следовательно, вся центральная нервная система представляет собой сложнейший путь, сложный переплет, который дает возможность с любого участка тела получить любую ответную реакцию, и ни один сторонник рефлекторной теории не представляет себе дело так, что это какие-то изолированные дуги, которые осуществляют изолированные рефлексы. Всегда каждый рефлекторный акт являет собой какой-то законченный процесс, который в данный момент сформировался в нервной системе, принял определенную форму в результате очень сложных взаимоотношений процессов в нервной системе, основанных на одновременном притоке возбуждений со стороны различных афферентных волокон.

Таким образом, мы, сторонники рефлекторной теории, имеем то преимущество перед своими противниками, что ясно отдаем себе отчет в тех процессах, которые разыгрываются внутри центральной нервной системы, когда осуществляется какой-либо простой, ограниченный рефлекторный акт или когда осуществляется более или менее сложная поведенческая деятельность, слагающаяся из ряда сосуществующих во времени или последовательно текущих друг за другом процессов.

А между тем противники рефлекторной теории, бросая упрек нам в том, что мы якобы признаем существование изолированных рефлекторных дуг и забываем о целостности функций животного и человеческого организма, сами говорят о том, что все формы поведения диктуются вовсе не рефлексами, а определенными картинами, образами, возникающими в нервной системе, и эти образы являются определяющими для того, чтобы выявилась та или иная картина поведенческого акта.

К ним приходится обратиться с вопросом: а что это за образы, «паттерны» и откуда они берутся, кто — господь бог или дьявол — их сформировал и вложил в нервную систему, для того чтобы происходили те или иные конечные реакции? Мы даем объяснение, мы выясняем, как под влиянием тех или иных стимулов, исходящих из внешней физической или социальной среды, слагаются определенные мозаичные картины очагов возбуждения и торможения, известные функциональные структуры в нервной системе, которые обусловливают определенную ответную реакцию, и мы представляем себе, что это не что-либо раз навсегда фиксированное, а это есть нечто, слагающееся каждый раз по определенным закономерностям, в зависимости от того, какие раздражители действуют на организм, в каком сочетании, в какой временно́й последовательности и с какой интенсивностью. В зависимости от этого каждый раз слагаются те или иные «образы».

Мы готовы принять слова «образы», «картины», «планы», но мы их изучаем в их динамике, связываем их на основе элементарных физиоло-

гических представлений с историей их возникновения и в этой истории усматриваем два этапа — этап филогенетический, обусловленный предшествовавшей жизнью вида, и этап онтогенетический, обусловленный личным существованием данного индивидуума в данной среде.

Таким образом, мы выясняем те причины, те закономерности, по которым протекают те или иные деятельности организма, а если мы откинем этот рефлекторный механизм, забудем думать о влиянии внешней среды, составим себе убеждение, что деятельность, поведенческие формы определяются какими-то неизвестно откуда взявшимися образами, «паттернами» в нервной системе, то дорога для анализа, для изучения, для понимания процесса будет раз навсегда закрыта, потому что мы пустым словом «картина» или «образ» закроем всю сущность явлений.

Вот некоторые предпосылки, которые я считал нужным сделать для того, чтобы, с одной стороны, дать исходную базу для понимания учения И. П. Павлова об условных рефлексах и о высшей нервной деятельности и, с другой стороны, дать возможность попутно с изучением фактического материала иметь определенное оружие для критического отношения к критикующим воззрениям некоторых идеалистически и метафизически настроенных авторов.

ЛЕКЦИЯ II

В прошлой лекции мы выяснили значение некоторых терминов и договорились относительно того, как применять эти термины при решении вопросов физиологии высшей нервной деятельности, для того чтобы каждому термину соответствовало строго определенное и ясное содержание и чтобы на почве неодинакового пользования терминологией не возникло поводов для излишних споров.

Мы выяснили, что удобно пользоваться термином «интеграция», интегративная деятельность нервной системы, для обозначения той роли, которую играет в организме нервная система, объединяющая отдельные органы друг с другом, формирующая таким образом единый целостный организм, обеспечивающая взаимоотношения между отдельными органами организма и возможность взаимодействия организма с окружающей средой.

Дальше мы выяснили, что в основе этой интегративной деятельности нервной системы лежат рефлекторные акты, рефлекторная передача возбуждения, и выяснили, что эта интегративная деятельность осуществляется на различных уровнях, начиная с самых простейших форм в виде однонейронной передачи, так называемой аксон-рефлекторной деятельности, через относительно короткие рефлекторные спинальные дуги в виде спинномозговых рефлексов, затем в форме более высоко организованных и более сложно организованных рефлексов с участием среднего и межуточного мозга и, наконец, как наивысшая форма интегративной деятельности — та деятельность, которая осуществляется за счет наиболее молодого в филогенезе органа — коры головного мозга.

Но во всех этих случаях, как бы ни усложнялась интегративная деятельность, механизм остается рефлекторным, он обусловлен воздействием тех или иных явлений, происходящих во внешнем мире или внутри организма и вызывающих афферентные импульсы, которые через центральную нервную систему передаются эфферентным путям и вызывают конечный ответный эффект. Следовательно, деятельность по роли своей интегративная, по механизму осуществления — рефлекторная.

Далее, мы договорились пользоваться словом «координация» не в смысле противопоставления его интегративной деятельности и не как признаком какой-то более примитивной характеристики, а для того чтобы этим словом обозначить ту слаженность, ту согласованность, которая наблюдается при всех случаях рефлекторной деятельности и которая избавляет организм от непроизвольной, ненужной, нецелесообразной затраты энергии на механическую борьбу органов и отдельных мышечных групп между собой. Следовательно, тремя словами мы характеризуем одно и то же явление, одну и ту же деятельность центральной нервной системы. Но, когда мы говорим о роли ее, мы употребляем термин интегративная деятельность, когда мы говорим о механизме, мы принимаем рефлекторный механизм, когда характеризуем качество этой работы, мы говорим о координированности.

Кроме того, мы выяснили, что принятие рефлекторной концепции природы всей деятельности нервной системы имеет большое принципиальное значение, потому что этим обеспечивается признание определенной детерминированности всех форм деятельности животного организма, исключается возможность оставления чего бы то ни было на долю каких-нибудь трансцендентных явлений, выходящих за рамки реального материального мира, и устанавливается принцип причинности, который, будучи строго проведен, всегда дает возможность точно проанализировать явления с позиций материалистического естествознания. И далее, мы выяснили с вами, что вся рефлекторная деятельность организма должна быть разделена на две основные категории, именно на категорию рефлексов врожденных, передающихся по наследству, свойственных всему виду, а иногда и всему классу животных, и на категорию рефлексов приобретенных, вырабатывающихся в индивидуальной жизни каждого организма, каждого индивидуума в силу определенного стечения обстоятельств.

Как основу выработки приобретенных форм деятельности, приобретенных рефлексов мы приняли, согласно указанию и согласно доказательствам, представленным И. П. Павловым, принцип установления функциональных связей в результате совпадения во времени различных раздражений — раздражений индифферентных, безразличных для организма, с раздражениями такими, которые вызывают уже какую-нибудь врожденную, наследственно полученную деятельность.

Теперь надлежит остановиться несколько подробнее на выяснении роли наследственного фактора и на выяснении тех частных форм выработки приобретенной деятельности, которые обязательно нужно точно себе представлять, для того чтобы опять-таки не путаться в терминах и за счет неправильного применения терминов не создавать ненужных поводов для дебатов.

Первый важный вопрос — это вопрос о врожденных, наследственно фиксированных формах деятельности. Тут не нужно путать два совершенно различных понятия, а эта путаница часто имеет место. Многим кажется — но кажется только в силу того, что не вникают достаточно глубоко в предмет, — что то, что имеется налицо у животного в момент его рождения, является врожденным, а все, что появится после рождения, — приобретенным. Это, конечно, неправильно, потому что развитие организма, его онтогенез, обусловленный самой организацией данного вида животных, не всегда заканчивается к моменту рождения и весь животный мир может быть разделен на две большие категории. Первая категория животных характеризуется тем, что рождающийся организм к моменту вылупления из яйца или к моменту рождения у живородящих является уже вполне сформированным и у него имеются налицо все

те формы деятельности, которые характеризуют взрослый организм. В дальнейшей жизни у него или ничего нового не развивается или развиваются настолько ничтожные явления, что ими приходится пренебрегать. Это зрелорождающиеся животные.

Вторая категория животных характеризуется тем, что к моменту рождения или к моменту вылупления из яйца организм еще не вполне сформирован и в дальнейшем, в первые дни или недели и месяцы постнатальной жизни, еще идет естественное развитие организма и дозревают некоторые формы врожденных деятельностей.

Следовательно, врожденность характеризуется тем, что она обусловлена определенными наследственными факторами, она обусловлена тем, что данный вид в силу сложившихся в природе условий должен при достижении определенного возраста выработать определенные структурные формы и определенные формы деятельности.

Как пример можно привести из птичьего царства так называемых выводковых и птенцовых птиц. Выводковые птицы, к которым принадлежит наша домашняя курица, характеризуются тем, что цыпленок, вылупившийся из яйца, уже сразу оказывается способным стоять на ногах, ходить, клевать, следовать за матерью и т. д., т. е. проделывает целый ряд реакций и деятельностей, характерных для взрослого животного, и в конце концов он является уже более или менее приспособленным для самостоятельного существования.

Наряду с этим птенцовые птицы вылупляются из яйца еще настолько рано, что они неспособны к стоянию, неспособны подняться на ножках, совершать крыльями летательные движения, неспособны, следовательно, к локомоции, не могут удержаться в воздухе, ходить по земле, сами добывать пищу. Птица-мать или птица-отец должны подавать им пищу из клюва в клюв, и на протяжении нескольких дней или недель после вылупления требуется еще уход взрослого существа, пока птенец достигнет полного развития.

Также и среди млекопитающих мы находим различных представителей. Жеребенок с момента рождения становится на ноги и бегает за матерью, а некоторые другие, например кролики, являются не вполне зрелыми и не могут сами совершать локомоторные движения. У собак после рождения веки еще закрыты, они прозревают на 8—10-й день постнатальной жизни и по целому ряду физиологических признаков оказываются еще не вполне зрелыми.

Итак, если мы наблюдаем, что в течение нескольких дней или недель после рождения (а у человека и в течение нескольких лет) еще не совершилось полное развитие и у животного нет некоторых форм деятельности, которые появляются на втором-третьем месяце или втором-третьем году жизни, это не значит, что названные формы деятельности или физиологические функции являются приобретенными. Они являются врожденными, но только поздно достигающими своего развития.

О приобретенных формах деятельности мы можем говорить только в том случае, когда они вовсе не являются обязательными для всех индивидуумов, когда они зависят или от совершенно случайных причин, или от неизбежного стечения обстоятельств, или от умышленно созданных людьми совпадений условий, которые ведут к тому, что вырабатываются те или иные формы поведения.

Обратимся к такому простому примеру, как захватывание пищи, как удовлетворение пищевой потребности. У ребенка существует с момента рождения способность захватывать в рот сосок, будь то сосок матери или искусственный резиновый сосок. Как только вы прикоснулись к гу-

бам, начинается захватывание губами, сосательный рефлекс. В известном возрасте развивается тенденция совать руку в рот, захватывать те или иные предметы и всякий захваченный предмет совать в рот. Это не какая-нибудь специализированная реакция, это реакция просто захватывания любого предмета, реакция закладывания в рот всего захваченного в руку. Потом выработается правильное отношение, но если бы данного рефлекса не было, животное — и в том числе людской детеныш — не могло бы сосать.

У животных — у щенят, у котят — имеется та же реакция на сосок, имеется способность захватывать в рот все, что попадется на глаза, а потом сортировать уже в ротовой полости — или заглатывать, или выбрасывать. Дайте мясо щенку, который никогда еще не ел мяса, — он возьмет его в рот, это врожденный рефлекс. А если вы будете показывать ему пищу до того, как он ее захватил в рот, у него слюноотделительного рефлекса не будет. Для появления слюноотделительного рефлекса нужно, чтобы собака хоть раз подержала это мясо во рту и пожевала, т. е. чтобы возникло раздражение слизистой оболочки рта определенными химическими свойствами пищи. Только на этой почве выработается слюноотделительный рефлекс.

Сказанное — не надуманная вещь, это проверенный факт, который, согласно указаниям И. П. Павлова, был когда-то установлен И. С. Цитовичем. И. С. Цитович умышленно в течение 7—8 месяцев держал щенят на молочно-хлебном режиме, не давал им ничего мясного. По истечении 8 месяцев он наложил щенятам слюнную фистулу и затем показывал и давал нюхать различные мясные продукты, но у щенков не было слюноотделительного рефлекса. Они тянулись к пище и, как только им позволяли, захватывали мясо в рот. При этом получался слюноотделительный рефлекс, а на вид мяса слюноотделение не наступало.

Значит, нужно строго дифференцировать два типа реакций. Одни реакции обобщенные, заключающиеся в том, что животное захватывает все, что ему показывают, что ему дают, в рот и в ротовой полости производит первоначальную сортировку годного и негодного для питания. На этой почве вырабатываются уже новые реакции, новые рефлексы, т. е. приобретенные рефлексы — слюноотделительный рефлекс на вид и запах данного рода пищи, а с течением времени вырабатывается определенная ориентация в отношении к приемлемым и неприемлемым для пищи вещам. После нескольких месяцев жизни животные уже сортируют предметы не в ротовой полости, а по наружному их виду и запаху и одни вещества забирают в рот, а другие не забирают. Тут ясно выступает разница между реакциями врожденными, существующими с определенного возраста, с определенного этапа развития животного, и реакциями, выработавшимися в течение индивидуальной жизни, подчас раньше, чем созреет ряд других реакций.

Дальше, как вы знаете, И. П. Павлов доказал возможность искусственной выработки рефлексов на любой раздражитель. Если вы к моменту еды подгоните какой-нибудь совершенно посторонний раздражитель, не имеющий никакого отношения к пищевому акту, — будь то тикание метронома, звонок, свисток, тон какого-нибудь музыкального инструмента, любое световое явление, прикосновение к коже, чесание кожи, — всякий из этих раздражителей может превратиться в возбудителя слюноотделения, возбудителя секреции желудочного сока, возбудителя двигательной положительной реакции.

Точно так же вы можете выработать у животного на те же раздражители, на любой из них, приобретенные рефлексы, если будете вместо

пищи вводить в рот кислоту, т. е. вещество, которое раздражает слизистую оболочку, вызывает отрицательную реакцию выплевывания и секрецию так называемой отмывной слюны.

Значит, вы получите различные рефлексы слюнной железы — с различным содержанием белка в слюне околоушной железы (в первом случае с малым, во втором с большим), характеризующиеся различными количественными отношениями, с различными видами двигательных реакций, положительных или отрицательных, в зависимости от того, какой врожденный рефлекс вы возьмете за основу и к какому из этих рефлексов вы присоедините интересующий вас индифферентный посторонний раздражитель.

Таким образом, было показано, что на базе любого врожденного рефлекса могут возникать новые и новые приобретенные реакции, если только какие-нибудь раздражители будут совпадать с этой врожденной деятельностью.

Теперь встал вопрос, являются ли эти две категории рефлексов так уж строго разграниченными и можно ли сказать, что любой рефлекс, любая рефлекторная деятельность животного должны быть отнесены либо к категории врожденных, либо к категории приобретенных реакций; не существует ли между ними каких-нибудь переходных форм, нельзя ли себе представить, что когда-нибудь, с течением времени, приобретенные реакции данного индивидуума найдут себе отражение в его потомстве и в какой форме они найдут себе это отражение?

Нужно сознаться, что на данном уровне наших знаний какого-нибудь определенного, категорического ответа на эти вопросы мы дать еще не можем, но в них нужно ориентироваться, нужно ясно себе представлять разницу между этими возможностями, для того чтобы искать правильные пути к разрешению задачи.

Когда Иван Петрович еще в 1901—1902 гг., приступая к этой новой области знания, провел разграничение между врожденными, или, по его терминологии, безусловными, рефлексами и приобретенными, или условными, рефлексами, он как одну из характерных черт, позволяющих отличить одни рефлексы от других, принял признак угасания рефлексов. Он подчеркнул то обстоятельство, что врожденные, так называемые безусловные рефлексы могут быть повторяемы много раз без того, чтобы они теряли в своей силе и ликвидировались. Между тем условные, приобретенные рефлексы, выработавшиеся в индивидуальной жизни данного организма, имеют тенденцию угасать, если их не подкреплять все время безусловным рефлексом.

Этот признак угасания, т. е. постепенного ослабления, при повторении без подкреплений и в конце концов временного исчезновения рефлекса Иван Петрович принял за одно из характерных отличий приобретенных, или условных, рефлексов от врожденных, или безусловных.

Но при дальнейшем изучении предмета, уже на протяжении ближайших лет, Иван Петрович натолкнулся на одну категорию чрезвычайно важных, чрезвычайно выгодных для организма рефлекторных реакций, которые по одним признакам принадлежат как будто к одной категории, по другим признакам — к другой. Это так называемые ориентировочные рефлексы.

Всякий может наблюдать, что, если внезапно возникает какое-нибудь явление во внешнем мире, происходит изменение тех процессов, которые протекали, это вызывает у животного сразу же ориентировочную реакцию. Например, если раздастся внезапно звук среди тишины или среди того общего фона шумов, звуков, которые имеют место, появляется новый звук, животное поднимает голову, подставляет ухо или поворачивает голову и на-

чинает глазами искать источник шума. Это ориентировочная реакция. Если животное смотрело в определенную сторону, а в это время где-то в стороне произошло какое-нибудь явление, возникло движение, появился движущийся предмет, животное поворачивает голову, направляет свои зрительные оси так, чтобы захватить этот предмет в поле зрения и рассмотреть его. Это тоже ориентировочная реакция.

Если мы прикоснулись к коже животного, оно поворачивает голову и начинает искать причину раздражения; оно направляет свои органы — устанавливает голову, ушные раковины, глазные яблоки — так, чтобы получить новый комплекс раздражений и оценить происходящее явление. Это все так называемые ориентировочные рефлексы, ориентировочные реакции.

Ориентировочные реакции являются врожденными, одними из самых ранних форм реакций на раздражения последовательно созревающих органов чувств. Вместе с тем оказывается, что они очень быстро угасают. Если вы два-три раза один и тот же раздражитель примените на коротком отрезке времени, то ориентировочная реакция становится все слабее и в конце концов исчезает. После большого интервала времени, если опять произойдет такое же внезапное звуковое или световое явление, опять наступит ориентировочная реакция, но угаснет еще быстрее.

Если вы систематически, изо дня в день, даете одно и то же раздражение, то ориентировочная реакция может стать почти совершенно невыраженной, ее как будто бы нет. Следовательно, эти ориентировочные рефлексы, будучи, с одной стороны, несомненно врожденными, характеризуются тем признаком, который является основным для приобретенных рефлексов, т. е. угасанием.

Но что дальше оказалось интересным? Оказалось, что если у собаки удалить кору больших полушарий мозга, то все приобретенные реакции и рефлексы исчезают, и почти с полной уверенностью можно сказать, что никаких новых рефлексов, новых условных реакций животное без коры больших полушарий выработать не может. Все приобретенные формы деятельности у него уничтожены, и исключена возможность приобретать новые формы поведения.

А что делается с ориентировочными рефлексами? Ориентировочные рефлексы сохраняются на все раздражители. Этим подтверждается еще раз врожденная их природа, они связаны с теми отделами мозга, которые не осуществляют выработки приобретенных рефлексов, а являются аппаратом врожденных деятельностей, и с их сохранностью остаются и ориентировочные рефлексы. Но в то же время они приобретают совершенно новое качество: они перестают угасать.

У собаки без коры больших полушарий вы можете повторять много раз один и тот же раздражитель, и каждый раз на него получается ориентировочная реакция, и эта ориентировочная реакция не угасает. Следовательно, мы тут наталкиваемся на очень важное явление: *существуют рефлексы*, которые *по происхождению* своему являются *врожденными*, а *по форме протекания* похожи на *приобретенные* реакции.

Этому явлению, конечно, можно давать различные толкования. Можно предполагать, что ориентировочные рефлексы представляют собой какие-то врожденные реакции, которые еще не потеряли свойств приобретенных рефлексов. Можно их рассматривать как переходные формы реакций. Можно и иначе толковать вопрос, если задуматься над тем, что представляет собой процесс угасания. Он представляет собой процесс затормаживания реакции. Необязательно, чтобы затормаживание реакции происхо-

дило на том же уровне центральной нервной системы, на котором осуществляется сам рефлекторный акт. При угасании условных рефлексов у нас есть основания думать, что оно развивается в той же коре, что речь идет о торможении корковых центров. В случае ориентировочных рефлексов мы имеем дело с торможением приобретенного характера, которое из высших отделов центральной нервной системы распространяется на нижележащие образования. Кора тормозит подкорковые реакции. Приобретенным порядком угнетается, затормаживается деятельность врожденная, осуществляющаяся за счет низших отделов центральной нервной системы.

Во всяком случае окажется ли более правильным тот или другой механизм, то или другое объяснение, но мы в ориентировочных рефлексах наталкиваемся на случай рефлекторной деятельности, который характеризуется отчасти признаками приобретенных, отчасти признаками врожденных рефлексов.

Ориентировочные рефлексы и заставили Ивана Петровича и ближайших его сотрудников на раннем этапе развития учения об условных рефлексах задуматься о том, проходят ли приобретенные рефлексы бесследно для потомства или могут оставлять какой-нибудь след и как-нибудь отразиться на следующих поколениях.

На первых порах дело казалось очень простым. Действительно, физиологу трудно создать себе иное представление, как то, что внешнее воздействие на индивидуум, на организм, нашедшее отражение в его деятельности, в его функциях, не может пройти бесследно, не может не отразиться в большей или меньшей степени, хотя бы в самой минимальной, на его потомстве.

Если бы одни и те же явления внешнего мира в точности совпадали с определенными врожденными реакциями данных индивидуумов и если бы из поколения в поколение одни и те же совпадения повторялись, то можно было бы думать, что в конце концов из условного рефлекса произойдет переход в безусловный. И. П. Павловым и была высказана когда-то мысль, что, возможно, при многократном повторении из поколения в поколение одних и тех же условий сочетания раздражителей когда-нибудь условный рефлекс сделается наследственным, начнет передаваться потомству.

Есть основания думать, что эволюционный процесс именно так и протекал, что в период развития животных организмов происходила какая-то выработка от самых примитивных рефлекторных актов к все более и более усложняющимся формам интеграции, все более и более усложняющимся формам координации. Тогда же произошла известная дивергенция — у одних животных сложились одни формы координации, у других другие, и они как-то фиксировались по наследству и в конце концов привели к тому, что мы имеем сейчас дело с различными представителями животного царства, у которых по-разному устроена и по-разному функционирует нервная система. Даже у позвоночных мы обнаруживаем большие различия наряду с некоторыми общими формами и явлениями, какие-то специальные формы рефлекторной деятельности, которые у одного класса имеются, у другого отсутствуют, а внутри этого класса у одного вида отсутствуют, у другого существуют.

И далее, вполне вероятно, что повторение одних и тех же сочетаний на протяжении десятков поколений может повести к тому, что рефлекс будет вырабатываться все легче и легче. Это вполне мыслимое предположение; оно и сейчас сохраняет свою силу. Только не нужно думать, что тут произойдет такая выработка или ускорение процесса выработки в отношении именно данного частного раздражителя. Дело, возможно, сведется

к тому, что вообще ускорится, облегчится процесс выработки условных рефлексов, но не на данный специфический раздражитель. Надо думать, что некоторые условные реакции и фиксируются, но не всякое совпадение, не всякая выработка условного рефлекса могут и должны фиксироваться наследственно и повести к тому, что у потомства, более или менее отдаленного, все эти рефлексы обязательно возникнут. Тут будет играть роль ряд моментов: упорное, систематическое совпадение раздражителя с какой-нибудь жизненно важной функцией организма, повторение этих совпадений в очень большом ряду поколений, вхождение этого раздражения в какой-то комплекс раздражений, связанных друг с другом неизменно и характеризующих какое-либо длительно существующее явление, и т. п.

Поэтому если бы даже оказалось, что на протяжении десяти или двадцати поколений условный рефлекс не перейдет в безусловный, то из этого нельзя делать вывода об отсутствии наследственной передачи приобретенных признаков, потому что наследственная передача приобретенных признаков может идти путем чрезвычайно медленного, постепенного изменения и фиксации определенных качеств и свойств и она не должна носить характера точного копирования того, что было у предка; у его потомков она может выразиться в виде изменения функциональных свойств, которые сделают данный организм более приспособленным к новым условиям существования и к новым формам деятельности.

В процессе эволюции, на последних ее этапах, по сравнению со всем чрезвычайно длительным периодом возникновения животного царства произошло очень быстрое развитие в одном определенном направлении, именно в направлении развития переднего мозга.

Из истории позвоночных я позволю себе обратить ваше внимание на один палеонтологический пример. Уже после войны одна из научных экспедиций Академии Наук, работая на Азиатском материке, нашла огромное кладбище с остатками животных очень давнего периода. Это представители ящеров, завры, близкие к динозаврам, животные огромных размеров, хвост которых имеет 3—3.5 м длины, соответственно этому туловище с расстоянием между тазом и плечевым поясом около 5 м, голова длиной 1.5—2 м, с клювообразными челюстями. Найдены целые скелеты животных, захороненные 70 миллионов лет тому назад. По разным признакам скелета можно догадываться о том, как животное добывало пищу, как оно дралось; в скелете имеются приспособления для борьбы, на передних конечностях — приспособления для цепляния, очевидно, за очень высокие деревья.

Для нас этот пример интересен тем, что у этих громадных животных, при огромных размерах тела, черепная полость для головного мозга оказалась немногим больше человеческого кулака величиной. Вот максимальный размер мозга, который управлял этим огромным существом.

И сравните современного человека, размеры его тела, позвоночника, спинномозгового канала и черепной коробки, размеры головного мозга. Мы видим, что на самом последнем этапе эволюционного и исторического становления человека произошло громадное развитие головного мозга, которое резко выделяет человека из всего остального животного царства и характеризуется преобладанием не стволовой части, а именно больших полушарий и особенно корковой части больших полушарий. Это есть тот аппарат, за счет которого вырабатываются приобретенные реакции.

Спрашивается: что является биологически более выгодным и важным для существования — фиксация всех приобретенных рефлексов по на-

следству и загромождение организма теми реакциями, которые вырабатываются в индивидуальной жизни каждого животного, хотя бы даже с повторением на десятке других поколений, или такая дифференцировка, такой эволюционный процесс, которые обеспечивают человеку (и высшим животным) возможность все время приобретать и уничтожать реакции, т. е. на данном отрезке времени воспользоваться определенным стечением обстоятельств, выработать при данном стечении обстоятельств определенную форму деятельности, а потом ее отбросить, если значение ее дальше не поддерживается условиями среды.

Иван Петрович подчеркивал то обстоятельство, что условнорефлекторная деятельность представляет собой индивидуальное приспособление организма к новым условиям и характеризует пластичность нервной системы в смысле обеспечения возможности в известных условиях приспособиться, выработать те или иные отношения и пользоваться этими отношениями, а когда они окажутся уже невыгодными, нецелесообразными для организма, — их ликвидировать и заменить новыми.

Конечно, с биологической точки зрения чрезвычайно выгодно, чтобы, сохранив какой-то определенный запас нервной системы и сохранив в этой нервной системе какой-то запас основных врожденных деятельностей, организм имел возможность непрерывно перестраивать эти деятельности и использовать этот запасной материал для проявления все новых и новых форм деятельностей. И чем подвижнее окажется эта способность вырабатывать реакции и их заменять, совершенствовать или упразднять, тем совершеннее будет организм. Следовательно, с биологической точки зрения вовсе нет необходимости в фиксации *всех* приобретенных рефлексов по наследству, а гораздо важнее фиксация той способности, которая гарантирует будущему потомству все бо́льшую и бо́льшую приспособляемость к новым условиям, т. е. все бо́льшую и бо́льшую возможность перестраивать отдельные реакции и вырабатывать новые, а эти новые тоже непрерывно перестраивать и заменять еще более новыми, еще более совершенными. Нужно, конечно, искать возможности фиксации именно этого повышения пластичности нервной системы, которая характеризует человека как особенно пластичное, особенно быстро приспосабливающееся и быстро перестраивающееся существо.

Из всего того, что я сказал, вытекает важность одного понятия, которое тоже было установлено И. П. Павловым и физиологический механизм которого Иваном Петровичем был полностью вскрыт и разъяснен, — понятия *временной связи*. Ясно, что в течение жизни каждому индивидууму придется подвергнуться невероятно большому количеству всякого рода воздействий, физических, химических и т. д. Все это совершенно неизбежно и совершенно естественно, а это требует от высокоорганизованного существа, в особенности от такого, как человек, возможности в каждой данной ситуации выработать какие-то определенные формы поведения и ими на данном отрезке времени пользоваться. Но через некоторое время ситуация меняется и эти формы поведения могут оказаться уже или ненужными, или даже противоречащими новой ситуации. Следовательно, должна иметься возможность непрерывной перестройки, непрерывной переделки.

Иван Петрович подчеркнул, что, если совпадают во времени два раздражителя, из которых один связан в силу наследственных отношений с вызовом какой-то определенной рефлекторной деятельности, а другой является индифферентным, между ними устанавливается функциональная связь. Каким образом это происходит? Иван Петрович привлек к этому элементарный физиологический процесс — процесс иррадиации

возбуждения из одного очага во все окружающее. Если по какому-то пучку афферентных волокон прибегает поток импульсов от какой-нибудь части тела к какому-то отделу головного мозга, то возбуждение не задерживается в тех элементах коры, к которым эти импульсы первично доходят, а начинает по бесконечной, сложно устроенной сети клеток и их отростков расползаться, рассеиваться и в конце концов может захватить даже всю кору, а оттуда поползет и в лежащие ниже отделы. Это широкое рассеивание возбуждения из первоначального очага в соседние области имеет исключительно важное значение. Если одновременно притекают два потока импульсов, например, один от слизистой оболочки рта к той области мозга, которая является проекцией ротовой полости, а второй от зрительного или слухового органа к соответствующей проекционной зоне, то эти потоки импульсов не застревают там, не ограничиваются вызовом локального процесса возбуждения только в этих центрах, а рождают процесс, который имеет тенденцию расползаться; эти волны иррадиации с двух сторон в конце концов сталкиваются, и за счет столкновения иррадиирующих волн возбуждения устанавливается свободная передача импульсов в обоих направлениях.

Мы все время изучаем рефлексы, т. е. наблюдаем работу слюнной железа или работу двигательного аппарата под влиянием раздражителя, который стал условным возбудителем. Но можем себе представить и обратный случай: попало вам в рот что-нибудь кислое в Ленинграде или Москве, и вы вспомните лимон, который вам подали в ресторане в Сочи. Это наверняка так и бывает. Таков процесс двухсторонней передачи возбуждения. Связь устанавливается между двумя одновременно возбуждаемыми очагами, носит двухсторонний характер и лежит в основе ассоциационного процесса, понимаемого с психологической точки зрения. Так это Иван Петрович и толковал.

Но, изучая деятельность животного, мы занимаемся только объективным наблюдением и можем судить только о той стороне процесса, которая находит себе известное внешнее выражение в виде той или иной работы. Наблюдая за собакой, у которой звук метронома сопровождается едой мясного порошка, мы видим при этом слюноотделительный эффект и считаем его рефлексом со слухового прибора на слюнную железу.

Но мы совершенно не знаем, происходят ли у собаки, когда мы даем ей мясной порошок, не пуская в ход метронома, какие-либо звуковые иллюзии и слышит ли она звук метронома. Человек об аналогичном может нам сообщить.

Мы знаем, что процесс идет совершенно свободно в обоих направлениях. Как условный раздражитель может вызвать у нас такую реакцию, которую мы переживали несколько времени тому назад при совпадении раздражителей, так же точно действие безусловного раздражителя может возбудить у нас воспоминание о явлениях, которые когда-то раньше совпадали с его действием. Тут важно то, что в основе выработки условного рефлекса лежит механизм выработки функциональной связи между двумя возбужденными очагами. Этой функциональной связи Иван Петрович и присвоил термин «временная связь».

То обстоятельство, что условный рефлекс очень легко угасает (вы сопровождаете звук метронома едой — условный рефлекс возникает и сохраняет силу, повторили несколько раз раздражение метрономом без подкрепления — он угас, если вы много раз будете его угашать, он как будто совсем исчезнет, но, оказывается, при известных обстоятельствах вы сможете его снова вызвать), Иван Петрович истолковал как развитие тормозного процесса. Как вырабатывается возбудительный процесс, возбудительный

рефлекс, или положительный рефлекс по терминологии И. П. Павлова, точно так же может выработаться отрицательный рефлекс, тормозной рефлекс, ведущий не к выявлению, а к маскировке деятельности.

На примере ориентировочного рефлекса я вам показал, что в известных случаях эти два процесса — процесс возбуждения, вызывающий рефлекторную деятельность, и процесс торможения, угнетающий и упрятывающий эту деятельность, — могут иметь место на различных уровнях нервной системы и представить собой картину борьбы процессов, разыгрывающихся в разных этажах: один этаж тормозит другой этаж, кора тормозит деятельность подкорковых центральных образований, а в других случаях это может носить характер внутрикорковой борьбы между двумя рефлексами, положительным и отрицательным.

Этот принцип, принцип временной связи, чрезвычайно важен: он говорит о том, что все приобретенные реакции носят временный характер и в течение жизни могут быть упразднены, ликвидированы.

Но особенно важно то, что эта ликвидация сама по себе тоже носит временный характер, что никогда речь не идет о полном разрушении приобретенного рефлекса. Огромное число экспериментов, которые были осуществлены Иваном Петровичем и его сотрудниками, совершенно определенно показало, что временный характер условнорефлекторной связи обусловлен развивающимися тормозными явлениями, столкновением целого ряда особых, частных форм торможения. Тормозные явления и мешают безграничному образованию, безграничному накоплению условнорефлекторных реакций, они их подавляют, допуская к свободным проявлениям лишь очень ограниченную часть условных связей, которые в течение жизни возникают в силу того, что всевозможные раздражения совпадают с той или иной деятельностью. Ограничение это осуществляется тормозным процессом, в результате чего рефлексы являются маскированными, спрятанными, но неуничтоженными.

Этот принцип сам по себе чрезвычайно важен, и мы имеем большие основания утверждать, что и в эволюционном процессе известные перестройки деятельности, перемены форм ее, перемены характера рефлексов в известной степени различаются и ведут к разнообразным видовым проявлениям функции не путем полной ликвидации, а путем ее затормаживания.

Мы убеждаемся, что речь идет именно об очень выгодном процессе. Если бы у животных все то, что имелось в нервной системе у предков, ликвидировалось полностью и не передавалось по наследству и животные не получали бы известного исходного фонда, очень трудно было бы каждый раз создавать новые формы поведения на пустом месте. К тому же некоторые обстоятельства могут снова возвращаться, могут вновь создаваться ситуации, в которых данные формы реагирования окажутся опять полезными.

Возьмите такой простой пример, как локомоторный акт. Известно, что в истории животного царства этот акт подвергался целому ряду превращений. Животные, живущие в воде, пользуются локомоцией в виде плавания. Плавательные движения, самые естественные, имеются и у рыб, и у амфибий. Затем некоторые виды животных вылезли на сушу. Плавательные движения у них должны были замениться движениями ходьбы на четырех конечностях или ползания. Плавание опять-таки имеет различные формы: оно может осуществляться без плавников, за счет движений только туловищной мускулатуры, при помощи которой может происходить и ползание на земле, может осуществляться и с помощью специально выросших

плавников, ластов, а при выходе на сушу это должно перейти в движение по земле. Тут уже требуется целый ряд новых приспособлений. Нужно поддерживать туловище на какой-то высоте над землей, затем те же плавательные движения должны быть приспособлены к тому, чтобы, преодолевая сопротивление твердой почвы, переносить тяжесть тела с места на место. У некоторых животных произошла дифференциация между передними и задними конечностями. Сначала плечевой пояс несет всю тяжесть тела, является ведущим в локомоции, потом ведущая роль переносится на тазовый пояс, наконец животное поднимается на задние конечности, передние начинает использовать иначе.

Теперь опять два варианта. Мы с вами используем руки для трудовых процессов, а у птиц произошло использование передних конечностей для полета. Но у них и задние конечности не полностью потеряли локомоторную функцию, потому что птицы время от времени спускаются на землю и ходят, садятся на воду и плавают. Они сохранили локомоцию при помощи задних конечностей, а некоторые птицы даже потеряли способность летать. Курица летать не умеет, самое большее с крыши сарая может слететь на землю. Еще резче это выражено у страуса.

Следовательно, происходит целый ряд переделок локомоторных актов в ту или другую сторону. Мы ходим на ногах, а многие из нас любят плавать и возвращаться к той первичной локомоторной форме, к тому локомоторному акту, который является первичным для всех позвоночных. Если бы мы, благодаря тому что научились ходить по земле, а руками пользоваться для тех или иных трудовых процессов, полностью потеряли способность к плаванию, это явилось бы для нас невыгодным. Наоборот, сейчас целый ряд обстоятельств предъявляет к нам требование добиваться того, чтобы все умели плавать, чтобы все пользовались плаванием и для оздоровления своего организма, и для некоторых специальных назначений: во флоте моряки должны уметь плавать, должны уметь и пехотинцы на случай переправы через реки. То же можно повторить в отношении ползания, лазания, висения и подтягивания на руках и т. д.

Таким образом, чрезвычайная выгода заключается в том, что все перестройки в эволюционном процессе, в филогенезе шли не путем полной ликвидации, полного упразднения, а путем затормаживания реакций вновь образующимися формами поведения. Эта возможность установления новых деятельностей, новых форм поведения за счет перестройки старых координационных отношений и старых форм деятельности представляет в высшей степени важный процесс.

Из сказанного, конечно, не следует, что это единственный процесс, который происходит в эволюции. Морфологи, изучающие центральную нервную систему, например И. Н. Филимонов, Л. Я. Пинес, говорят, что в процессе эмбрионального развития нервной системы улавливаются фазы, когда можно наблюдать определенные клеточные скопления, определенные ядра нервных элементов, которые носят вполне сформированный характер, но они существуют лишь какой-то отрезок времени, а потом рассасываются: их едят разные фагоциты, подвижные клетки, и полностью уничтожают. Так что идет двоякого рода процесс: морфологически одни образования возникают на короткий отрезок, в эмбриогенезе повторяют то, что было в филогенезе, а потом оказываются полностью ликвидированными. Деятельность тех нервных элементов, которые так эфемерно просуществовали несколько дней, а потом были съедены, мы восстановить не можем. Но природа не идет только по этому пути, она значительную часть нервной системы сохраняет, и у нас спинной мозг, вероятно, почти такой же, как у многих позвоночных, а вот головной

мозг, в особенности большие полушария, у нас развились так, как не только не было у наших примитивных предков, но нет и у ныне живущих ближайших родичей — антропоидов. За счет этих больших полушарий путем приобретенных реакций мы подавляем врожденные деятельности и их перестраиваем. Но процесс этот, как я говорил, обратимый: в известных случаях могут снова выявиться старые формы поведения.

Отсюда приходится проводить грань между двумя рядами явлений. В начале лекции я указывал, что необходимо строго разграничивать, что́ является врожденным и что́ является приобретенным. Не всё, возникающее после появления на свет, после рождения, в постнатальной жизни, является приобретенным. Во многих случаях врожденная форма поведения поздно развивается, поздно достигает своего конечного развития. Точно так же не нужно путать с приобретенными реакциями то, что является врожденным, но маскированным и чему мы даем возможность выявиться определенными приемами. Если мы учим взрослого плавать, это не значит, что мы развиваем у него новые формы поведения. Мы воскрешаем, выявляем у него те формы локомоции, которые являются наследственно фиксированными, но сильно замаскированными, а это ведь определяется всей историей существования данного вида, а внутри данного вида — определенного ряда поколений.

Среди человечества есть определенные группы людей, живущих около воды, около рек, озер, морей, которые с детства учатся плавать; из поколения в поколение все занимаются этим видом локомоции, и у них без всякого затруднения происходит обучение плаванию. У людей, которые живут в горных местностях, около маленьких ручейков, где никогда не приходится плавать, из поколения в поколение имеет место только наземная локомоция, нет поводов к плаванию, и им иногда очень трудно бывает научиться плавать. Их можно научить плаванию, но это дается с значительно бо́льшим трудом. Тут сказывается влияние двух факторов: с одной стороны, наследственное закрепление тормозных моментов в отношении плавания, с другой — отсутствие индивидуальной тренировки наличных потенций.

Привожу этот пример только для того, чтобы еще раз подчеркнуть необходимость строгого отношения к вопросу о приобретенных реакциях. Не все, что у нас появляется в позднем возрасте в жизни под влиянием тех или иных обстоятельств, представляет в действительности выработку нового рефлекса или новой деятельности, а во многих случаях представляет собой только воскрешение, выявление на свет латентных форм поведения, которые наследственно были фиксированы, но определенными наследственными же или индивидуальными условиями жизни оказались задавленными, задушенными и не могли выявиться.

Ярким свидетельством этого является пример, на который ссылался не раз И. П. Павлов, — это наша способность балансировать, способность приспосабливать наши локомоторные акты к некоторым новым условиям. Обезьяна легко научается ездить на велосипеде, легче, чем человек. Дайте обезьяне велосипед, и она с места очень хорошо поедет. И дети очень легко научаются езде на велосипеде, а взрослому это дается иногда с большим трудом. Но иногда оказывается, что очень легкое опьянение помогает человеку управиться с велосипедной ездой и под влиянием очень малых доз алкоголя он может научиться, а потом без всякого алкоголя хорошо с этим управляется. Полупьяные кавалеристы очень крепко сидят в седле, очень хорошо балансируют. Некоторые небольшие степени оглушения оказываются благоприятными для того, чтобы выявить эти врож-

денные формы поведения, обычно заторможенные и угнетенные, освободить их от тормозящего влияния высших отделов мозга.

Чрезвычайно важный вопрос — вопрос о том, ка́к происходят эти перестройки и ка́к обеспечивается именно временный характер приобретенных форм поведения, носящих название условных рефлексов. Подробности будут изложены в следующей лекции, а сейчас мне хочется только подчеркнуть, что во всех этих случаях имеются в виду те условные рефлексы, которые изучал Иван Петрович, и что они представляют собой только частный случай более общего принципа выработки временных связей.

Иван Петрович удачно выбрал путь в том отношении, что устанавливал временную связь между каким-то сенсорным актом — актом восприятия звука метронома или актом восприятия звука звонка, свистка и т. д., — с одной стороны, и, с другой стороны, опять-таки определенным сенсорным актом, вызываемым попаданием пищи в рот, но таким сенсорным актом, который связан с известной рефлекторной деятельностью. Поэтому временная связь, которая устанавливалась между слуховой или зрительной проекционной зоной и зоной проекции ротового аппарата в мозгу, приобретала характер внешне видимой деятельности, по которой экспериментатор может извне наблюдать и объективно судить о том, как возникает и протекает эта временная связь.

Но мы можем себе представить другой случай, когда ни тот ни другой из этих сенсорных актов не имеет внешнего выражения в какой-либо видимой деятельности. Образуется ли временная связь между двумя сенсорными актами? Образуется. Вызов одного сенсорного акта будет сопровождаться другим сенсорным актом, и наоборот. Об этом можем судить у человека на основании тех субъективных ощущений, которые мы с вами испытываем, а у животных можно предварительно установить на каждый из сенсорных актов условную связь на какой-либо двигательный или секреторный акт; возникший условный рефлекс и явится показателем.

Это обстоятельство важно в том отношении, что показывает пути, по которым устанавливается и должна установиться связь между физиологией нервной системы как наукой о процессах самого высшего порядка, разыгрывающихся в центральной нервной системе, и психологией как наукой о субъективных проявлениях деятельности нервной системы.

Стоя на материалистических позициях, мы не можем себе представить субъективные ощущения, восприятия иначе как неразрывно, органически связанные с материальным процессом, как субъективное проявление материальных процессов. Отсюда приходится делать вывод, что, подобно тому как мы на основании объективных наблюдений можем следить за динамикой нервных процессов, точно так же за этой динамикой мы можем следить и по их субъективным проявлениям, и нашу задачу должно составить такое одновременное изучение объективных и субъективных процессов, которое даст возможность полностью проследить взаимосвязь и проверить закономерности деятельности нервной системы, обнаруженные как объективным путем, так и субъективным.

Совершенно несомненно, что при правильном подходе к тому и другому ряду явлений мы обязательно найдем полное соответствие одного другому и никакого расхождения, расщепления процессов быть не может. И только тогда, когда найдем совершенно одни и те же закономерности для тех и других процессов, мы можем сказать, что оба пути были использованы правильно. До тех пор, пока между этими рядами явлений будут обнаруживаться какие-нибудь существенные различия, мы должны твердо помнить, что либо в одном способе изучения, либо в другом, либо

в обоих была допущена ошибка, потому что эти два рода совершенно связанных друг с другом явлений не могут протекать по различным закономерностям.

ЛЕКЦИЯ III

В прошлой лекции мы остановились на рассмотрении вопроса о роли наследственного фактора в деятельности, в поведении животных и установили те различия, которые существуют между наследственно фиксированными, видовыми реакциями и реакциями приобретенными. Тогда же пришлось обсудить вопрос о возможности перехода приобретенных форм поведения в видовые, или наследственно фиксируемые.

Сейчас я считаю нужным осветить еще один вопрос, связанный с этой проблемой, — вопрос о том, можно ли представить себе эти две категории реакций или рефлексов — наследственно фиксированные и индивидуально приобретенные — как две резко очерченные группы, стоящие друг против друга, как две стены, либо уступающие место друг другу, либо исключающие друг друга, или их нужно представить себе как составные части сложного поведения животного организма.

В прошлый раз я уже коснулся вопроса о том, что все организмы, с которыми нам приходится иметь дело, могут быть разделены на две категории по признаку зрелости их к моменту рождения. Некоторые представители животного царства родятся уже вполне сформированными, с развившимися всеми теми признаками, функциональными особенностями, которые свойственны взрослому организму, следовательно, они родятся вполне подготовленными к самостоятельному существованию. Это так называемые зрелорождающиеся формы. Имеется большая категория животных, представители которой родятся еще не вполне сформировавшимися и заканчивают свое развитие, свое дозревание уже в постнатальной жизни.

Спрашивается, какие биологические выгоды представляет тот или иной путь развития? Казалось бы, выгодно, если до вступления в самостоятельную жизнь организм уже претерпевает весь цикл развития, приобретает все те способности и формы деятельности, которые характеризуют взрослую особь. Но, несомненно, бóльшие выгоды представляет тот случай, когда животное родится на свет еще не вполне сформировавшимся и когда воздействия внешней среды начинают влиять на не вполне еще сложившийся организм. Конечно, такой организм нуждается в каком-то специальном охранении, в специальном уходе и помощи со стороны взрослых особей до тех пор, пока не наступит окончательное созревание. Это мы и видим у тех представителей животного царства, которые рождаются не вполне созревшими: например, у птенцовых птиц — уход взрослой, высиживающей птицы в виде согревания птенцов, доставки пищи, кормления и т. д., затем специальных приемов обучения полету. Точно так же и у незрелорождающихся млекопитающих мы видим определенные формы ухода со стороны родительских организмов. И крайней степени это достигает у человека, где родится младенец, еще совершенно не приспособленный к самостоятельному существованию. В течение многих лет ребенок находится в зависимости от взрослых, требует серьезного за собой ухода и помощи.

Представляет ли это какие-нибудь выгоды или только неудобства и затруднения? Несомненно, это представляет большие выгоды с точки зрения возможности определенного прогресса, определенного изменения форм поведения, создания большего разнообразия во взаимоотношениях

между организмом и окружающей средой, и недаром, конечно, этот путь развития до крайности доведен у человека, который представляет собой наивысшую форму прогресса животных организмов. Тут создается возможность влияния внешней физической и социальной среды на самый процесс формирования, самый процесс развития. Развитие не протекает так, как ему предопределено наследственностью, а уже с раннего периода ставится под воздействие внешней среды, и, следовательно, возможны очень и очень существенные перестройки в процессе этого развития. В результате некоторые стороны развития, которые имели бы место, если бы организм до зрелого возраста оставался в условиях внутриутробной жизни, могут совсем не выявиться, они могут быть с самого начала заторможены под влиянием внешней среды и, таким образом, известные этапы развития могут стать для нас и недоступными. Из этого не следует, что тут можно ожидать каких-нибудь коренных перестроек такого типа, при которых просто не развился какой-нибудь орган или просто выпала раз навсегда какая-то функция. Речь идет не об этом, а о том, что уже на сравнительно раннем этапе развития создается возможность выработки приобретенных форм реагирования и поведения и известные условные реакции начинают вырабатываться в первые месяцы жизни младенца. Таким образом, могут возникать уже те взаимоотношения между приобретенными и врожденными формами деятельности, о которых мы говорили в прошлый раз, в результате чего многие формы деятельности, различные рефлекторные акты, наследственно фиксированные, оказываются замаскированными.

Следовательно, с того момента, как у организма развилась способность вырабатывать приобретенные, индивидуальные реакции, и с того момента, как он попал под влияние тех или иных факторов, у него уже начинается естественная выработка условных реакций в зависимости от неизбежных совпадений раздражителей и различной его деятельности, которые в его жизни имеют место.

Начинается переплетение врожденных деятельностей с деятельностями приобретенными. В конце концов, когда организм достигает полного своего развития, все формы его поведения уже не представляют собой чисто безусловных реакций или чисто условных реакций: те и другие укладываются в определенные комплексы, в которых доминируют или безусловные реакции, мешающие развитию приобретенных реакций, или приобретенные реакции, подавившие те или иные врожденные реакции, или они укладываются в определенные последовательные цепи (что чаще всего и имеет место), в которых одни звенья являются врожденными, а другие — приобретенными, и получается уже какая-то совершенно новая комбинация деятельностей, которая не могла бы иметь места, если бы сначала развились все врожденные реакции, а потом на это начали наслаиваться реакции приобретенные.

Эта возможность раннего взаимодействия находящихся еще в стадии развития врожденных форм деятельностей с возникающими приобретенными деятельностями представляет одну из важнейших сторон, одно из важнейших условий действительно серьезного прогресса, который характеризует высших представителей животного царства и в особенности человеческий организм.

Если обратиться к сравнительной физиологии высшей нервной деятельности, то мы видим в этом отношении довольно *большое разнообразие в смысле относительной роли врожденных или приобретенных форм деятельности*. Мы видим, что из всего животного царства можно выделить три большие группы.

Представителей животного царства, которые имеют весьма высокую, весьма сложную организацию и очень сложные, чрезвычайно утонченные и точные формы поведения, но такие, которые почти целиком являются наследственно фиксированными и подлежат лишь ничтожным изменениям в процессе индивидуальной жизни.

Наивысшими представителями этого рода животных являются насекомые, которые стоят на филетической линии, совсем особой от нашей, и на своей линии развития являются наиболее высоко организованными существами. Всем известны сложные формы поведения у насекомых, в особенности у некоторых из них, сложные формы деятельностей, которые называются инстинктами. С исключительным успехом профессор нашего Ленинградского университета и сотрудник нашего Колтушского института С. И. Малышев изучает очень разнообразные и сложные формы поведения, сложные формы инстинктивной деятельности у целого ряда представителей насекомых. Тут можно заметить чрезвычайно утонченные формы деятельности при построении жилища, при обеспечении потомства провизией и условиями, защищающими их от вредных воздействий. Этому предшествует добывание пищи, во многих случаях хищническое, связанное с разыскиванием определенных видов насекомых же или других представителей животного царства, с добыванием растительного корма, приготовлением специального месива из навоза ли, из травы ли, из листового материала то в форме пережевывания и пропускания через свой пищеварительный тракт, то в форме добывания готового полупереваренного навоза, из которого закладываются шарики в виде резервной пищи, — одним словом, чрезвычайно сложные акты поведения, направленные на то, чтобы обеспечить будущее поколение необходимой пищей, закладывание этих пищевых резервов в заготовленное жилище, замуровывание этого жилища после того, как туда будут снесены яйца, и т. д.

Особенно интересны формы поведения, связанные с хищнической деятельностью насекомых, когда они заготовляют своему потомству живую пищу и консервируют ее. Тут можно наблюдать приемы нападения на других животных и умерщвление или парализацию их при помощи вонзания жала и введения того или иного яда в нервные ганглии. Это особенно бьющий в глаза пример, когда одно насекомое нападает на другое насекомое и последовательно вонзает ему в каждый из ганглиев свое жало, совершенно точно попадая в них и напуская туда то или иное ядовитое вещество, умерщвляющее животное или парализующее его, иногда только на несколько минут, до тех пор, пока в тело того же животного из яйцеклада будет снесено яйцо.

Совершенно замечательная вещь заключается в следующем. Личинка, выросшая из яйца, снесенного в какое-то заготовленное гнездо, обеспеченное провизией, или снесенного в тело другого существа, мясом которого эта личинка потом будет питаться, развилась в одиночку, без всякого соприкосновения со снесшим яйцо материнским организмом, и тем не менее у нее вырабатываются все дальнейшие формы поведения. Достиг этот родившийся организм определенного возраста — и он проделывает все то, что проделывали его родители и его отдаленные предки. Ни о каком обучении, ни о каком подражании, ни о каком перенимании этих приемов не может быть речи, потому что организм развился в одиночку, в заранее заготовленной пищевой массе. Тем не менее все реакции у него вырабатываются и оказываются совершенными, начиная с того, что он ловит определенный вид жертвы, определенными движениями достигает внедрения жала в нервные ганглии, определенными движениями достигает

внедрения яйцеклада в ту или иную часть тела своей жертвы или в гнездо.

Тут надо поражаться тому, с какой точностью повторяются реакции из поколения в поколение и как совершенно они выполняются каждым отдельным представителем. Не может быть речи о каких-нибудь очень сложных взаимодействиях между приобретенными и врожденными формами поведения, потому что в основном вся важнейшая деятельность является наследственно передаваемой, является видовой, является каким-то образом фиксированной наследственностью.

Это, конечно, не исключает наличия у насекомых и определенных приобретенных форм поведения. Ведь сплошь и рядом приходится наталкиваться на препятствия, совершать обходные действия, видоизменять частично формы поведения, для того чтобы в данных конкретных условиях осуществить то, что надлежит осуществить, так что известный личный опыт, конечно, имеет место. Но во многих случаях он даже теряет всякий смысл. Если речь идет о том, что животное в течение своей жизни повторяет ту или иную процедуру несколько раз, то, конечно, может быть, что с повторением одних и тех же деятельностей они будут несколько совершенствоваться, видоизменяться, приспосабливаться. Но если в течение своей жизни животное должно эти сложные действия проделать только один раз, то, конечно, ни о какой тренировке, ни о каком совершенствовании не может быть речи, речь может идти только о той или иной пластичности этого инстинкта, которая даст возможность приспособиться и чуть-чуть изменить действия в зависимости от данных конкретных условий.

Все трудности, которые возникают тут для животных, все-таки не мешают сохранению вида только благодаря тому, что количественно потомство оказывается очень многочисленным и поддержание вида достигается выбрасыванием огромного количества яиц, огромного количества личинок, из которых какой-то процент уцелеет и в конце концов обеспечит сохранение вида.

Совершенно иное мы видим на противоположном полюсе этих жизненных отношений, на филетической линии, высшим представителем которой является человек. Здесь речь идет о том, чтобы каждый индивидуум, которому придется жить много лет и много раз в течение своей жизни производить действия, сходные по существу, но различные в зависимости от текущих условий, был бы наилучшим образом обеспечен возможностью и способностью личного приспособления. Тут мы видим, что врожденные формы поведения уже с раннего этапа развития ставятся под контроль внешних факторов и, что особенно важно, ставятся под контроль взрослого организма, от которого могут быть получены и известная забота, и известные примеры для имитнции, для подражания, для усвоения тех или иных форм поведения, и с течением времени может быть развито очень большое разнообразие индивидуальных форм деятельности. Последние полностью господствуют над врожденными.

Наиболее яркими представителями этой группы являются млекопитающие и особенно человек.

Третью, до известной степени промежуточную, категорию представляют животные, у которых и та и другая стороны деятельности — и наследственно фиксированные, сложные и очень совершенные формы поведения, и свободно развивающиеся приобретенные формы поведения — представлены в разной мере.

В этом отношении наиболее типичными, наиболее интересными представителями являются птицы. У них чрезвычайно развита сезонность

в поведении и наблюдаются в течение их жизненного, даже в течение годового цикла переходы от доминирования одних форм поведения к доминированию других.

В зависимости от сезона наблюдается доминирование инстинктивных форм поведения, связанных с гнездостроением, добыванием пищи, выведением потомства, высиживанием яиц, ухаживанием за птенцами и т. д., но этот цикл охватывает определенную часть года. Как только он заканчивается и птицы освобождаются от перечисленных инстинктивных форм поведения, почти всецело врожденных, начинается свободное существование с легкой выработкой новых реакций, приобретенных форм поведения.

А так как для всех птиц характерно то, что они свой жизненный цикл повторяют ежегодно, а иногда и несколько раз в году, притом много лет подряд, тут могут иметь место очень существенные изменения самих наследственных форм поведения. Так, само собой понятно, что птица, которая в первый раз совершает гнездостроение не по уроку, не потому, что научилась от кого-нибудь, а в силу врожденных, наследственно фиксированных форм поведения, осуществляет это гнездостроение, высиживание яиц, ухаживание за птенцами не вполне совершенно и при повторении улучшает свои формы поведения и ту же инстинктивную форму поведения благодаря целому ряду индивидуальных, основанных на личном опыте усовершенствований проводит гораздо лучше и аккуратнее, чем в первый раз. Тут уже речь может идти об использовании приобретенных реакций для корригирования некоторых недочетов врожденного поведения.

Из сказанного приходится делать вывод, что когда мы имеем дело с млекопитающими — животными, стоящими на общей с нами линии развития, когда мы имеем дело с птицами, стоящими на другой линии развития, но ответвившейся сравнительно позже, чем членистоногие, от нашей линии развития, и когда мы имеем дело с насекомыми, которые уже на очень раннем этапе эволюции отошли на другой путь развития, то не можем полностью отождествлять роль наследственного и приобретенного факторов. Мы не можем полностью проводить аналогию между ними и должны всегда искать конкретный материал для того, чтобы понять значение и относительную роль того или иного пути выполнения деятельностей. И когда мы говорим об инстинктивных формах поведения, об этих очень сложных, длительно проявляющихся, носящих цепной характер формах поведения, в значительной степени продиктованных сезонными условиями среды и связанными с этими сезонами изменениями внутреннего химизма организмов, функциями эндокринных желез и т. д., то мы не можем представлять себе эти инстинктивные формы поведения, хотя они и являются наследственными, как абсолютно неизменные и как абсолютно тождественные. В зависимости от того, на какой линии развития стоит организм, какова степень зависимости одного поколения от другого поколения, в какой период развития организм попадает под влияние факторов внешней среды, мы можем представить себе все бо́льшую и бо́льшую степень переделки врожденных, унаследованных форм поведения и все большее доминирование приобретенных форм.

Я позволю себе привести несколько интересных фактов, относящихся к этой области, характеризующих возможность таких переделок и использования приобретенных или, наоборот, унаследованных форм поведения в интересах организма.

В Колтушском институте имени И. П. Павлова в течение нескольких лет с большим успехом работал проф. А. Н. Промптов, к сожалению безвременно скончавшийся. Он был большим знатоком птиц, их форм деятельности и систематически их изучал, используя учение Ивана Петровича как физиологическую основу. Ему удалось обнаружить следующее чрезвычайно интересное явление. В зависимости от процесса одомашнения у животных теряются некоторые формы поведения, они исчезают, во всяком случае становятся незаметными, потому что в условиях домашнего существования, в условиях воздействия со стороны человека, заботящегося об одомашненных животных, некоторые стороны поведения оказываются или излишними, или недостаточно тренируемыми.

В частности, Промптов привел следующий очень важный пример. Около трехсот лет человечество занимается выведением канареек, и канарейки на протяжении около трехсот лет содержатся в домашних условиях, в клетках с горизонтально установленными тремя или четырьмя полированными жердочками. Молодые организмы попадают в эти клетки, и вся их двигательная деятельность, все их поведение заключаются в том, что они перескакивают с одной жердочки на другую, поворачиваются спереди назад на 180°, прыгают чуть-чуть вверх, чуть-чуть вниз в зависимости от того, как хозяин расположил жердочки, и дальше этого у них нет никакой возможности использовать свою двигательную способность. А их дикие родичи живут в лесу, живут так, как все другие птицы, имеют возможность свободного передвижения, причем никто им никаких полированных жердочек не подставляет; они вынуждены скакать по сучьям, по веткам деревьев, стойким и нестойким, качающимся и некачающимся, гладким или шероховатым, с колючками или без колючек и т. д.

Выяснилось, что домашняя канарейка после трехсот лет одомашнения потеряла способность свивать гнездо. Это не значит, что она полностью потеряла эту способность, но она не может создать себе прочную корзинку, которую потом уберет, оснастит изнутри и в которой может снести яйцо. Если с наступлением периода гнездования хозяин подсунет ей в клетку материал, из которого нужно вить гнездо (что обычно и делается), то канарейка пытается вить гнездо, но у нее ничего не выходит. Она, может быть, и совьет какое-то подобие корзинки, но эта корзинка или дырявая, или кривая, или она не может быть надлежащим образом прикреплена к подставке, которую ей дали, и хозяин выходит из положения тем, что сам плетет небольшую корзиночку из ниток или какого-нибудь другого материала и подкладывает в клетку готовую корзиночку, прикрепляет ее, набрасывает пух и всякие другие материалы, а канарейка уже выкладывает изнутри эту готовую корзиночку, доводит таким образом гнездостроение до заключительного этапа и сносит в гнездо яйца. Если же этой помощи нет, а вы просто подсунули ей материал, то она что-то такое плетет, но это что-то или дырявое, или косое, кривое, из чего яйца вываливаются, разбиваются, и. таким образом, птица оказывается беспомощной, неспособной дать потомство.

А. Н. Промптов совершенно правильно оценил то обстоятельство, что птице со дня ее рождения создали условия, при которых она не может использовать и тренировать свои врожденные способности, в частности различные двигательные акты, которые нужны для того, чтобы совершать акт гнездостроения. А. Н. Промтов посадил канарейку в клетку, в которой вместо трех или четырех обычных жердочек уста-

новил несколько веточек с сучками, различно расположенными, неодинаковой толщины, неодинаковой гибкости, и канарейка имела возможность с первых дней своей жизни тренировать свою двигательную способность. Она должна была сидеть то на горизонтальных, то на косо расположенных веточках, то с более низкой правой лапой, то с более низкой левой лапой, то на устойчивых, то на неустойчивых, гнущихся или негнущихся веточках. И канарейки, выросшие в таких условиях, оказались способными вить гнездо, нисколько не уступающее тем гнездам, которые вьют их дикие сородичи.

Таким образом, оказалось, что ранняя тренировка врожденных двигательных актов, двигательных способностей ведет к их сохранению, укреплению и обеспечивает возможность дальнейших свободных действий.

Не то ли самое приходится наблюдать в нашей человеческой жизни? Я уже упоминал акт плавания. Люди, живущие вблизи различных водоемов, с детства упражняются в плавании и очень легко этому обучаются, а живущие вдали от водоемов не тренируются в плавании и достигают зрелого возраста, не умея плавать. Им приходится учиться плаванию во взрослом состоянии, и это дается чрезвычайно трудно. Это случай, совершенно аналогичный со способностью канареек вить гнезда. Плавание есть наследственно фиксированный акт локомоции, самая ранняя форма локомоции, которой мы не даем упражнения, заменяем ее другими видами локомоции и таким образом задавливаем ту способность к выполнению двигательного акта, которая нами наследственно получена, она просто оказывается замаскированной другими видами моторной деятельности. Если же мы с детства начнем эту способность упражнять, то не дадим ей замаскироваться и она будет хорошо выражена.

В процессе воспитания детей нам приходится с этим считаться. Все время приходится разъяснять педагогам и родителям это обстоятельство и добиваться того, чтобы определенные формы поведения, которые в будущем в жизни могут быть использованы, не угашались у детей. Для этого нужно детям давать возможность выполнять различные естественные движения — карабканье, ползание, перелезание через препятствия, кувыркание и т. д., которые в будущей жизни им когда-нибудь пригодятся и которые очень трудно будет развить, если эти способности в детстве окажутся задушенными.

У многих из представителей человечества нам приходится видеть это несовершенное развитие. Люди, живя в домашних условиях, не тренируют естественных способностей у себя и своих детей. Чем более сидячую жизнь они ведут, чем более суживают формы своих профессиональных движений, тем более заторможенными оказываются другие формы поведения, врожденные, и они в конце концов могут оказаться совершенно скрытыми.

Но врачи знают, что патология иногда заставляет выскочить на свет известные формы деятельности, формы поведения, хотя бы отдельные частные рефлексы, которые мы называем патологическими рефлексами, потому что у большинства нормальных людей они не встречаются. А в том или ином состоянии отравления вдруг выявляются какие-то странные рефлекторные реакции. Если к ним ближе присмотреться, можно почти всегда найти им аналогии у других представителей животного царства и отсюда сделать заключение, что здесь речь идет о выявлении замаскированных форм деятельности, замаскированных рефлекторных актов, которые не наблюдаются у большинства людей только

потому, что они никогда не тренируются и являются перекрытыми, подавленными вновь приобретенными формами поведения.

Умение разобраться в анализе тех форм поведения, тех деятельностей, которые характерны для всего животного царства, в частности для всей той линии позвоночных, к которой мы принадлежим, или только для группы млекопитающих, или для еще более узкой группы, но которые у человека обычно являются малодоступными наблюдению, составляет одно из прекрасных средств, с одной стороны, для изучения эволюционного процесса развития нервной системы и форм человеческого поведения, с другой стороны, для естественнонаучного объяснения ряда патологических симптомов, что позволит создать естественные и правильные формы борьбы с болезненными явлениями.

Я счел нужным подчеркнуть важность взаимоотношений между врожденными и приобретенными формами поведения и возможность определенного управления со стороны человека его собственным развитием, так же как он управляет развитием животных организмов. Но тут подход должен быть совершенно различный. В то время как в отношении наших одомашниваемых животных мы создаем им какое-то одностороннее развитие, создаем им условия, при которых вырабатывается и развивается какая-то определенная, нужная нам сторона их развития и их деятельности, в отношении человека мы заботимся о том, чтобы создать гармонически развитое существо, способное в нужных условиях проявить свои врожденные потенции, использовать свои врожденные потенции и путем личного опыта, путем приобретенных, условных уже реакций так направить эти врожденные деятельности, чтобы из них была извлечена максимальная польза. При этом мы используем еще ту особенность, что человек эти врожденные деятельности не только может просто использовать, а может их перестроить и выработать из них новые формы поведения, которых не было у его предков. Все эти механизмы требуют, конечно, понимания тех особенностей функционирования нервной системы, которые отличают человеческую нервную деятельность от нервной деятельности остального животного царства.

Один из важных вопросов, который был затронут Иваном Петровичем с первых же лет изучения высшей нервной деятельности, заключался в том, каковы отличия высшей нервной деятельности человека от высшей нервной деятельности остальных животных.

Несмотря на большое сходство, на наличие большого числа связующих моментов, несмотря на возможность использования высшей нервной деятельности животных как объекта изучения, для того чтобы делать известные заключения о высшей нервной деятельности человека, все-таки было совершенно ясно, что между той и другой лежит такая пропасть, которую очень трудно чем-нибудь заполнить, и требовалось найти те физиологические принципы, которые определяют эту разницу.

В связи с этим встает целый ряд частных вопросов, которые должны быть полностью уяснены для того, чтобы, с одной стороны, не ошибаться и не делать необоснованных выводов и необоснованных шагов на основе изучения высшей нервной деятельности животных, с другой стороны, избежать упреков в заскакивании слишком далеко там, где такого заскакивания вовсе и не имеется.

Иван Петрович очень долго искал эти коренные отличия и в конце концов нашел, как мне кажется, существенно важный признак, который составляет теперь предмет нашей заботы и является одним из важнейших объектов изучения.

С самого начала изучения условных рефлексов Иван Петрович подчеркивал их важное сигнальное значение. Благодаря выработке условных рефлексов организм приобретает способность реагировать на известные внешние явления не тогда, когда эти явления разыграются уже, а по определенным предшествующим признакам. Иван Петрович подчеркивал биологическую выгоду сигнальной деятельности в том отношении, что иногда организму уже поздно реагировать тогда, когда раздражитель фактически на него подействовал. В случае пищевых реакций, пищеварительной деятельности, конечно, ничего страшного не произойдет, если отделение желудочного сока, или слюны, или других пищеварительных соков начнется лишь после того, как пища фактически окажется во рту. Но в случае некоторых оборонительных реакций, например если животное начнет реагировать защитными движениями после того, как противник ударил его по голове, реакция может и не осуществиться, потому что животное будет убито раньше, чем отреагирует. Является чрезвычайно важным, чтобы определенные оборонительные реакции наступали по предшествующим признакам, а не по тому основному признаку, который должен оглушить животное.

Такое реагирование, предшествующее существенно важным явлениям, на предвестники известных явлений, конечно, имеет огромное биологическое значение. Иван Петрович это и рассматривал как сигнальную деятельность: существуют сигналы тех или иных событий, и на эти сигналы реагирует животное. Следовательно, условнорефлекторную деятельность нужно рассматривать как реакцию на сигнальные раздражители, как сигнальную деятельность.

В этом отношении в формулировку Ивана Петровича, вполне признавая правильность ее и бесспорно правильную оценку биологического значения сигнальной деятельности, можно внести некоторые терминологические поправки, и я рекомендую это сделать вот на каких основаниях.

Что значит «сигнальная» деятельность? Signum — это знак; сигнальная деятельность — это деятельность, вызываемая знаками. У животных существует сигнальная деятельность и безусловного характера. Вожак храпением, фырканьем, стуком от удара копытом или какими-нибудь другими звуками дает сигнал, сам убегает от угрожающей опасности, за ним бросается все стадо, причем иногда звуковой сигнал вызывает только ориентировочную реакцию, а затем стадо бросается только по имитации, видя, что вожак бежит, иногда же само фырканье и храпение является сигналом к тому, чтобы стадо выполнило какое-нибудь действие, хотя вожак может даже и не двинуться. Молодое животное, находящееся около матери, опять-таки на фырканье, или на удар копытом матери, или на какое-нибудь другое ее движение реагирует определенным образом. Сплошь и рядом это чисто врожденные реакции, наблюдающиеся у новорожденных животных.

В данном случае речь тоже идет о сигнальной деятельности уже в несколько ином понимании. Тут сигнал подается одним живым существом другому живому существу, а осуществляется реакция по принципу врожденного рефлекса.

Значит, выгоднее слово «сигнал» применять к тем случаям, когда имеется какой-то определенный знак чего-то — знак опасности, обозначение какого-нибудь предмета. Это имеет место только там, где существует взаимодействие по крайней мере двух живых существ, а сигнальная деятельность, ответ на сигнальный раздражитель, на подавание знака, может носить характер и условного, и безусловного рефлекса.

Что же касается условнорефлекторной деятельности, то она может иметь сигнальное значение, иногда же является результатом рокового совпадения признаков или свойств. Если съедание пищи сопровождается хрустом, хруст всегда совпадает со съеданием пищи, то хруст вызывает отделение слюны. Это не сигнальная деятельность, это реакция на сопутствующие или предшествующие раздражители. Это тонкое отличие, но его выгодно иметь в виду. Мне кажется, целесообразнее говорить о сигнальной деятельности там, где действительно речь идет о подаче какого-то знака, об обозначении каких-то явлений каким-то знаком, о замене конкретных предметов соответствующим обозначением и т. д.

С этой точки зрения Иван Петрович совершенно правильно и с большой выгодой для дальнейшей исследовательской деятельности ввел понятие о двух сигнальных системах и говорил, что, когда осуществляется обычная условнорефлекторная деятельность, та, которую он изучал путем выработки искусственных условных рефлексов, тут принимает участие общая всем животным организмам первая сигнальная система. Речь идет о том, что какой-то конкретный раздражитель вы связываете во времени с другим конкретным раздражителем, который способен вызывать врожденную реакцию или способен вызывать выработанную ранее реакцию. Значит, тут вы подаете раздражитель, который вызывает ответную приобретенную, условную реакцию. Наряду с этим у человека имеется способность тем или иным явлениям внешнего мира, тем или иным предметам, объектам, тем или иным живым существам, их действиям давать определенные обозначения и оперировать этими знаками. Этот процесс требует уже несколько более высокой организации нервной системы, которой нет у животных или имеются только какие-то зачатки ее; у животных, конечно, имеются какие-то зачатки,[3] но еще не позволяющие им так разнообразить круг своих действий и круг взаимодействия с окружающим миром, как это имеет место у человека.

Как частный, но вместе с тем существенно важный пример можно взять обозначение тех или иных предметов и явлений внешнего мира определенными словесными знаками. Оказывается, что мы имеем возможность осуществить определенные реакции, определенные действия даже тогда, когда никаких реальных событий во внешнем мире не происходит, а когда мы только называем словами те события, которые могли бы иметь место.

Тут нужно уловить разницу между первой и второй сигнальной системой. Вы можете выработать у собаки условный рефлекс на слово «еда». Произнесите пять или шесть раз слово «еда» и дайте собаке есть — слово «еда» будет вызывать у нее условнорефлекторное отделение слюны. Это будет реакция на слово. Но вы можете вместо слова «еда» сказать «да» или сказать «беда», лишь бы слог «да» фигурировал, и на этот слог «да» собака будет реагировать. Это есть простой условный рефлекс на определенную часть звукового сигнала.

У человека — не то. У человека имеется способность воспринять слово «еда» как знак, обозначение определенного физиологического акта или обозначение определенного комплекса пищевых средств. Мы можем взять слово «еда», можем дальше перейти к тому, что заменим слово «еда» каким-нибудь другим, можем сказать по-немецки «Speise» или применить какое-нибудь английское или французское слово, можно заменять эти

---

[3] См. стр. 392—393 и 402. *(Ред.)*.

слова, которые по своему звуковому характеру ничего общего между собой не имеют, но они получили определенное сигнальное значение того или иного предмета или того или иного рода явлений, мы можем дальше этими знаками оперировать.

Это придание определенному явлению характера знака, обозначение какого-то явления другим представляет ту особенность, которая присуща человеку. Тут, конечно, нужно избежать определенного упрека, который иногда возникает в связи с недостаточной, может быть, четкостью выражений. Когда мы говорим, что человек может оперировать определенными обозначениями, определенными знаками или символами конкретных физических явлений, может возникнуть опасение, что мы говорим о каких-то неконкретных, нереальных явлениях, стоящих вне нашего реального мира. Этого, конечно, нет, потому что если я произношу слово «еда» или произношу имя «Иван Иванович», то произнесение мною слов «Иван Иванович» или «еда» есть тоже физическое явление, нисколько не выходящее из круга материальных явлений.

Но эта физика произношения слова «еда», тот звуковой комплекс, который осуществляется при этом, ничего общего не имеет с физическим предметом — мясом, или хлебом, или кашей, или еще чем-нибудь — и ничего общего не имеет с той физикой, которая осуществляется при жевании и проглатывании пищи, и с той физикой и химией, которая совершается при работе пищеварительных желез. Все это — физические события, физические явления, происходящие в реальном, материальном мире, только они используются нами путем придания им определенного смыслового значения для обозначения объектов и явлений совершенно другого физического характера.

Это нужно твердо помнить. Тут не вносится ничего противоречащего материализму, не привлекается ничего из трансцендентного мира, все остается в сфере нашего реального, материального мира, но мы создаем какую-то физику, которой придаем роль обозначения тех или иных физических или химических явлений.

Тут знаки могут быть различного рода. Прежде всего изображение тех предметов, с которыми мы встречаемся в реальном мире.

Человечество еще на ранних этапах своего исторического существования начало делать попытки изображать тем или иным способом, на стенах пещер, на кусках камня, а позже на папирусе, на пергаменте, те или иные изображения реальных предметов, животных, стрел и т. п.

Теперь это дело доведено до большого совершенства; художник может изобразить пейзаж, какую-нибудь жанровую сцену, портрет, по которому вы сразу видите, что это — портрет такого-то. М. В. Нестеров написал портрет И. П. Павлова, вы видите — это И. П. Павлов. Но если вы сравните физику нестеровского рисунка с физикой тела И. П. Павлова, то, конечно, ничего общего между ними нет. И тут и там вы получаете определенные световые волны, которые вызывают определенную картину возбуждения в вашей нервной системе, но, если вы проведете спектральный анализ света, идущего от картины Нестерова, и спектральный анализ света, который отражался от тела самого Ивана Петровича, обнаружится большая разница.

Важно то, что человек, получив определенное впечатление от того или иного физического явления, имеет возможность потом создать другую физическую картину, которая в его сознании будет давать то же отображение. Это деятельность, которая свойственна только человеку. Далее, человек имеет возможность обозначать предметы, людей, животных, всякие явления, действия, которые происходят во внешнем мире, различ-

ными знаками, а эти словесные знаки он может произносить за счет своего речевого аппарата и воздействовать на слуховой прибор другого человека, но он может это же слово изобразить графически и воздействовать на оптический прибор человека. Он может обозначить словами и написать «до», «ре», «ми», «фа», а может взять пятилинейную нотную сетку и нанести на нее точки или кружки на той или иной линии или между ними — получится нотная сигнализация.

Это есть уже та высшая форма деятельности, которая свойственна только человеку и требует от него возможности, умения заменить конкретное явление — звук определенной высоты, определенной частоты колебания — каким-то знаком на пяти линейках нотной сетки, обозначить силу этого звука той или иной добавочной буквой или словом, которое будет там написано, — пиано, форте и т. д., кружками и точками обозначить длительность звука. Благодаря этому в любом месте земного шара может быть воспроизведена определенная музыкальная картина без того, чтобы исполнитель непосредственно общался с автором музыкального произведения. Сейчас играют произведения Бетховена только благодаря тому, что Бетховен мог переложить на музыкальный инструмент и на бумагу ту музыкальную картину, которая возникла в его сознании. То, что играл сам Бетховен, никому из нас недоступно, потому что Бетховена нет, а то, что он перенес на бумагу в виде нотных знаков, является достоянием всего человечества на протяжении десятков лет и столетий.

То, что было нанесено египтянами или ассирийцами на стены пирамид или на каменные плиты, остается достоянием нашим до настоящего времени, и мы сейчас имеем возможность воспроизводить в своем сознании те исторические события, которые происходили несколько тысяч лет тому назад, только на основе тех знаков, которыми люди обозначили реально протекавшие тогда события.

В этом заключается суть второй сигнальной системы, о которой говорил Иван Петрович. Речь идет уже не о том, что одно физическое явление непосредственно связывается с другим физическим явлением, происходящим в непосредственном окружении живого существа и обеспечивающим возможность реагирования чуть-чуть раньше, чем произойдет существенное событие, — это свойственно всем животным организмам, свойственно и человеку, — но человек может дальше использовать одни физические явления для того, чтобы их сделать знаками других физических явлений, он может эти знаки выявлять в различных формах, в форме звукопроизношения и в форме графического изображения — буквенного, нотного и всяких других, и таким образом устанавливается возможность общения между людьми на неограниченно далеких расстояниях и на неограниченно больших отрезках времени.

Само собой понятно, что это возникновение второй сигнальной системы могло осуществиться только в результате постоянного общения людей друг с другом и на основе определенных взаимодействий между человеческими организмами, оно не могло возникнуть как простое биологическое явление, оно требовало уже определенных сложных взаимоотношений между отдельными индивидуумами, между отдельными группами и коллективами людей и явилось результатом процесса, который разыгрался уже на протяжении исторического периода существования человечества. На протяжении нескольких тысячелетий или десятков тысячелетий развилась эта вторая сигнальная система параллельно с усовершенствованием деятельностей организма, и она, в свою очередь, обусловила то влияние человека на окружающую природу, без которого он не мог бы достигнуть современного уровня культуры.

Ясно, что в этом процессе возникновения и развития второй сигнальной системы с физиологической точки зрения мы должны усмотреть крайнее усложнение того элемента, зачатки которого имеются уже и в первой сигнальной системе, что Иван Петрович характеризовал как аналитическую и синтетическую деятельность мозга. Уже у собаки при изучении условных рефлексов Иван Петрович с первых же лет изучения предмета натолкнулся на тот факт, что все время параллельно идут два процесса — анализ и синтез.

С одной стороны, обнаруживается чрезвычайно тонкая способность животного дифференцировать явления внешнего мира, разбивать их на отдельные участки, отличающиеся друг от друга, но, однако, охватывающие какие-то определенные зоны. Если вы вырабатываете условный рефлекс на какой-нибудь тон, то сначала получается генерализованная реакция — все тоны, все частоты вызывают одну и ту же реакцию, а с течением времени у животного очень легко вырабатывается способность реагировать только на определенный тон или очень близкие к нему, тогда как более высокие, более низкие не дают реакции. Путем умышленного подчеркивания, применения одних раздражителей с подкреплением, а других без подкрепления можно выработать так называемую дифференцировку.

Это аналитическая деятельность, позволяющая тонко разбивать все явления внешнего мира на части, отличающиеся друг от друга.

Наряду с этим идет и синтетическая деятельность, которая позволяет обобщать некоторые явления и таким образом использовать механизм генерализации для того, чтобы связывать некоторые явления друг с другом и не реагировать на них как на большие дробности.

Серьезную попытку в этом отношении сделал Иван Петрович, когда поручил одному из своих сотрудников, д-ру В. А. Бурмакину, выработать обобщенный рефлекс на все звуки. Оказалось, что это не так просто. Давали собаке различные тоны фисгармонии и при каждом тоне подкармливали. Оказалось, что собака начала дифференцировать тоны фисгармонии от тонов рояля. Когда на рояле давали этот же тон, она не реагировала. Начали подкреплять тоны фисгармонии и тоны рояля, чтобы разница тембров была сглажена. Но оказалось, что собака реагировала на тон определенной силы, которую давал данный рояль; когда его чуть-чуть заглушили, у нее получилась дифференцировка по принципу силы. Потом оказалось, что отдифференцировались все звуки, происходившие внутри комнаты, от звуков, происходивших вне комнаты.

Таким образом, параллельно со стремлением экспериментатора навязать собаке генерализованную реакцию у нее все время происходила дифференцировка по тому, другому, третьему признаку, которая ограничивала круг раздражителей и ограждала животное от реагирования на все, что происходит в окружающем мире.

Тут постоянно шел двойной процесс — процесс анализа, различения по различным признакам (по высоте, тембру, силе тонов, по источнику происхождения, по направлению звука, по внутрикомнатному или внекомнатному признаку) и вместе с тем процесс объединения по определенным признакам. Тут неизбежно шли два параллельных процесса — процесс анализа и процесс синтеза, процесс различения и процесс обобщения. Этот процесс обобщения, процесс извлечения каких-то общих признаков из массы частностей, заложен уже в этой элементарной высшей нервной деятельности.

Ясно, что в процессе образования и развития второй сигнальной системы мы имеем уже наивысшее проявление этого второго явления —

обобщения признаков, выделения определенных групп из массы проанализированных частных деталей и отвлечения от частностей, перехода к абстрактным формам деятельности. Эта способность абстрагирования составляет уже высшую форму деятельности мозга, которая особенно сильно развита у человека.

ЛЕКЦИЯ IV

В прошлый раз мне было подано несколько записок, которые касались очень важного вопроса, только вскользь задетого мною в предыдущих лекциях, — вопроса о правильности взгляда на высшую нервную деятельность как на деятельность рефлекторную.

Я подчеркивал в течение всех лекций то обстоятельство, что рефлекторная теория и оценка высшей нервной деятельности как разнообразнейших проявлений рефлекторных актов существенно важны внесением принципа детерминизма в поведение животных, как низших, так и высших. Поведение оказывается обусловленным определенными воздействиями внешней среды, а не является случайным, зависящим от вмешательства каких бы то ни было явлений, стоящих вне нашего материального мира.

В борьбе двух направлений — материалистического и идеалистического — эти вопросы всегда занимали одно из основных мест. Кажется, что признание детерминированности всех форм действия и поведения животных или человека как бы противоречит признанию его самостоятельности, его активности. Между тем, так же как все представители материалистического направления, я подчеркивал то обстоятельство, что человек выделился из общей массы животных организмов, перестал быть просто животным, а стал человеком именно в силу тех социальных взаимоотношений, которые у него установились, и что он отличается прежде всего тем, что не является только пассивным «отвечателем» на воздействия внешнего мира, но активно подчиняет себе внешнюю природу, предусматривает возможные явления в ней, их видоизменяет, направляет в свою пользу, перестраивает природу и создает сам определенные социальные отношения.

Как эти как будто бы противоречивые высказывания нужно и можно примирить? В предыдущих лекциях был поднят важный вопрос о том, чем существенно отличается высшая нервная деятельность человека от высшей нервной деятельности животных, и я указал, что после долгих раздумий И. П. Павлов высказал и начал развивать мысль о том, что человеческая высшая нервная деятельность отличается второй сигнальной системой.

Первая сигнальная система, в которую входит вся совокупность условнорефлекторных актов, вырабатывающихся в индивидуальной жизни животного в результате совпадения тех или иных конкретных явлений внешнего мира с теми или иными рефлекторными актами, свойственна всем представителям животного царства, включая и человека. У человека наряду с первой существует вторая сигнальная система; человек имеет способность обозначать те или иные явления внешнего мира, те или иные предметы, те или иные живые существа, тех или иных людей, их действия, происходящие между объектами взаимоотношения и явления определенными словесными знаками и пользоваться этими знаками так, как если бы действительно имели место эти конкретные явления внешнего мира.

Способность оперировать знаками вместо конкретных явлений состав-

ляет особенность человеческого организма. Для того чтобы была возможность такого оперирования, требуется определенная подготовительная работа.

Уже у животных в условнорефлекторной деятельности постоянно обнаруживаются двоякого рода тенденции. С одной стороны, существует тенденция к анализу окружающих явлений: собака дифференцирует звуки по тембру, по высоте, по силе, по направлению, дифференцирует даже по тому признаку, которым мы широко пользуемся, — различению тонов от простых шумов, и этот анализ у нее по некоторым показателям может заходить даже дальше, чем у человека. С другой стороны существует тенденция к синтезу, к обобщению. Были задуманы исследования, которые заключались в том, чтобы добиться реагирования собаки условнорефлекторной секрецией на все звуки. Ей начали подавать всякие звуки, сначала взяли фисгармонию, определенный тон, соседний, более высокий, более низкий, все связывали с дачей еды. Образуется генерализованный, обобщенный рефлекс на все частоты. Но, когда пробуют вместо фисгармонии рояль, оказывается, что собака быстро начинает дифференцировать звук фисгармонии от звука рояля. Тот же тон подается через свисток или рожок — начинается различение тонов. Обобщение идет по частотам, а дифференцирование — по тембру. Затем обобщение идет по частоте, по высоте и по тембру, тогда начинают отдифференцировываться сила звуков, внутрикомнатные звуки от внекомнатных, так что параллельно все время идет работа в двух направлениях — в направлении тончайшего дифференцирования явлений внешнего мира по какому-то определенному признаку и в направлении обобщения. Или если вы во главу угла ставите обобщение, заставляете обобщать, тогда неизбежно на сцену выступают дифференцировки, которые выделяют одну категорию явлений при тех же звуковых раздражениях.

Этот же процесс можно обнаружить и в отношении всех других рецепторов и афферентных систем. Если вы берете механическое раздражение кожи, может получиться генерализованный рефлекс со всей кожной поверхности или дифференцированный — с одного участка кожи вызывается рефлекс, с другого нет. Дифференцировка эта может быть поставлена так, что из всех обобщенных участков кожи какой-нибудь один отдифференцируется как тормозной, который на раздражение не отвечает, а можете сделать обратно — чтобы только один пункт давал эффект возбуждения, а все остальные были заторможены.

Таким образом, процесс выработки условно закрепленного возбуждения и наслаивающаяся на него условная форма торможения создают постоянные генерализацию и дифференцирование, но, конечно, совершенно примитивного характера.

У человека имеем уже другую способность. Ведь собака при помощи своего слухового прибора может улавливать очень слабые звуки, и это используется у сторожевых собак, собака может отличать голос хозяина от голоса чужого человека и т. д., но, как бы животное тонко ни различало звуковые явления, происходящие в окружающем мире, мы не знаем собак, которые дали бы звуковым явлениям характеристику, что это такой-то высоты тоны, высокие или низкие, комнатные или внекомнатные, музыкальные или немузыкальные, тоны или шумы. Мы же имеем возможность не только определенным образом обобщать отдельные стороны звуковых явлений, производить анализ и синтез, расщепление по одним показателям и обобщение по другим, но обозначаем знаками, говорим о высоте, силе, тембре звука, а если воспользуемся этими словами и сообщим их другому лицу, то лицо, определенным образом подготов-

ленное, знакомое с этими терминами, будет нас понимать. Человек имеет возможность дать другому задачу — с помощью такого-то музыкального инструмента издать звук такой-то высоты, с такой-то силой, с той или иной затяжкой этого звука — и, следовательно, может, пользуясь определенными обозначениями (например, нотой соль третьей октавы), дать такую характеристику внешнего явления, что другой человек будет в состоянии это явление воспроизвести, скажем, своим голосом либо на том или ином музыкальном инструменте.

Возможность усовершенствовать синтез и анализ звуковых или других явлений, провести известное обобщение по тем или иным признакам, а самое главное — обозначить процесс теми или иными знаками и затем пользоваться ими для того, чтобы вызвать определенную реакцию у другого человека, и составляет существенно важную особенность человека в сравнении с животными.

Конечно, для развития этой человеческой особенности требуется очень большая предварительная подготовка. Ребенок не родится с умением по заданию исполнить вальс или симфонию П. И. Чайковского и не родится с умением исполнить музыкальное произведение на том или ином инструменте. Всякий ребенок, родившийся на свет (за исключением, может быть, каких-нибудь дефективных или больных детей), обеспечен возможностью с течением времени научиться не только различать своим ухом звуки, но обозначать и характеризовать их. Далее, ребенок способен научиться по словесным знакам других людей представлять себе звуки и воспроизводить их, воспроизвести целую мелодию, песню, сочетать звуковую мелодию с определенными словесными знаками, влить таким образом, в музыку известное содержание, музыкой передать определенный смысл того текста, на который положена эта музыка или который приложен к данной музыке, — произвести такое сочетание явлений на основании каких-то словесных указаний или указаний нотных знаков. Это и есть та высшая форма деятельности, которая отличает человека от животных и которая требует специальной предварительной подготовки в отношении выработки большого числа частных временных связей между этими отдельными звеньями.

Эту сторону деятельности Иван Петрович и обозначил словами «в т о р а я с и г н а л ь н а я с и с т е м а».

Вторая сигнальная система заключается в том, что человек может использовать известные знаки для обозначения тех или иных конкретных явлений внешнего мира и оперировать этими знаками.

Не нужно думать (я и в прошлый раз это говорил), что когда мы говорим о замене каких-то конкретных явлений знаками, то таким образом отрываемся от материального мира. Конечно, и те знаки, которыми мы пользуемся, тоже представляют собой конкретные физические явления, материальные явления того же материального мира, в котором мы живем и коего составляем часть. Издавая звук ля, я говорю название «ля», произвожу тем самым определенное колебание, колебание звуковое по своей физической природе. Но, хотя оба являются звуковыми, они резко отличаются по характеристике. «Ля», произнесенное в виде слова, ничего общего не имеет с тоном ля. Значит, мы заменяем одно физическое явление другим физическим явлением, и этими словесными звуковыми сигналами мы можем обозначать явления и звуковые, и световые, и температурные, и какие угодно.

Но мы можем вместо звуковых знаков, вместо слов, произносимых нашим артикуляционным прибором, воспользоваться графическими знаками. Опять-таки в данном случае «ля», написанное буквами, или «ля»,

написанное нотными знаками, между собой имеют мало общего, общность их заключается в том, что используется наш оптический, зрительный прибор.

Следовательно, налицо должна быть способность не только произвести какое-то обобщение явлений, но и обозначить их тем или иным словесным знаком. Притом нужно иметь возможность знак выразить либо своей речью, либо своим голосом (более простой случай), либо каким-нибудь графическим знаком того или иного порядка, и уже у ребенка должна быть установлена связь между определенными знаками, тем или иным способом выраженными, и теми объектами, или действиями, или лицами, которые этими знаками обозначаются.

Тут выступает на сцену огромное значение временных связей, которые постепенно должны подготавливаться, наслаиваться и связываться друг с другом, для того чтобы в конце концов создалась возможность таких сложных взаимоотношений.

Наблюдения над детьми показывают, что можно найти путь для прослеживания развития этих явлений; возможности их создаются благодаря использованию всего аппарата, управляющего безусловными реакциями, врожденными реакциями. Ничто из имеющегося в нашем врожденном, унаследованном запасе не пропадает даром, но используется совершенно по-новому. Если животное может только издавать какие-нибудь короткие, односложные звуки вроде «му», или «бе», или «мяу», или «хаф», то у человека этих возможностей больше. Они возникают сначала чисто физиологическим путем. Когда ребенок во время сосания несколько чмокает своими губами, когда он отрывается от соска, происходит звук «ма» или «ба»; когда он дышит и производит естественные движения, фырканье и т. д., он воспринимает происходящие при этом звуки и воспроизводит те же движения, которые повели к возникновению их, с ним совпали. Ребенок одновременно получает показания со стороны своего проприоцептивного прибора — губ, щек, дыхательного аппарата — и со стороны своего уха, которое слышит эти элементарные, примитивные звуки.

Звуки происходят в присутствии взрослых — матери, кормящей женщины, и будет ли женщина кормить его грудью или из рожка, все равно при сосании слышатся чмокающие звуки, при вырывании соска изо рта — звуковые явления вроде «ма» или «ба», и устанавливается сразу же временная связь между этими категориями явлений. Ребенок начинает дальше повторять спонтанно при виде матери или рожка эти звуки. Старшие подражают ему, передразнивают его и приговаривают, подавая сосок, те же звуки, и в результате этого устанавливаются какие-то самые примитивные связи между проприоцептивными, звуковыми и оптическими показаниями. Это самый первый этап подготовки. Конечно, все перечисленное может происходить только в те месяцы жизни, когда уже сложились и начали функционировать соответствующие афферентные системы, а вступают они в действие в определенной последовательности.

Дальше идет более сложный процесс. Эти совместные явления обычно связываются с теми людьми, которые чаще всего присутствуют при воспроизведении примитивных звуков. «Ма-ма» связывается или с матерью, или с отцом, или с кем-нибудь еще, примитивные звуки «де-де», «де-да», «дя-дя» или «тя-тя» связываются опять-таки с ближайшими родственниками. Бросается в глаза, что именно эти примитивные звуки, связанные с элементарными физиологическими актами, и составляют те первые знаки, которые используются для обозначения ближайших родственников, ближайших окружающих взрослых людей.

Возьмите какой угодно язык, звуки «ма-ма» оказываются использованными для обозначения матери на языке большинства народов или для обозначения отца, как по-грузински; «па-па» на большинстве языков обозначает отца, на грузинском и армянском языках — деда; «де-де», «де-да» в грузинском языке — мать, а в русском языке — дед или дядя, а «тятя» — это отец. Вы видите, самые простые звуки, которые возникли в связи с элементарными физиологическими процессами как комбинация проприоцептивных, акустических и оптических показаний становятся знаками, обозначающими ближайших людей. «Бо-бо» обычно связывается с болью, а «ба-ба» может быть связано с бабушкой, а на другом языке «ба-ба» обозначает мать, а не бабушку: явление протекает различно и зависит от того, как взрослые используют эти звуки, чтобы связать с определенными понятиями.

В дальнейшем, в связи с формированием нервной системы и органов чувств и усложнением артикуляционного прибора, конечно, создается возможность уже более детализировать эти речевые знаки, ухватывать целые цепи из них, произносить и связывать их с теми или иными предметами.

Тут нужно помнить, что́ составляет действительно вторую сигнальную систему и что́ составляет физиологический прибор, который используется для второй сигнальной системы. Это разные вещи. Довольно сложная артикуляция, т. е. умение произносить различные звуковые комбинации, существует не только у человека. Среди птиц выделяются отдельные виды, среди видов — отдельные индивидуумы, которые могут довольно хорошо артикулировать и произносить те слова, которые составляют человеческую речь. Всем известны попугаи, которые очень хорошо воспроизводят человеческую речь, попадаются отдельные скворцы, которые очень удачно воспроизводят человеческую речь. У них играет большую роль процесс имитации, имеющий место и в человеческой жизни, и в частности в становлении речи у отдельных индивидов.

Мы знаем, что ребенок, издав один раз тот или иной звук и прислушиваясь к нему, сейчас же начинает повторять ту комбинацию движений, которая вызывает его; у него таким образом упрочивается связь между слуховым восприятием и оценкой движений, сопровождающих воспроизведение этого звука. Затем он слышит отдельные звуки, произносимые старшими, и тоже начинает, используя свой опыт, повторять их, имитируя акустическим порядком, на основании слуховых восприятий, тот звук, который издали родители. У ребенка происходит анализ и синтез, сравнение — получился похожий звук или не получился; он несколько меняет свою артикуляцию, пока не попадает на правильное воспроизведение звука.

Если ребенок родился глухим или оглох рано, то возможность имитирования звуков по акустическим признакам отпадает и он может остаться глухонемым, у него не вырабатывается и речь. Если вы каким-нибудь образом дадите практически глухонемому возможность воспринимать звуковые явления, производимые взрослыми, он может научиться говорить; даже в позднем возрасте, 10—14 лет, глухонемого ребенка, не научившегося ранее речи, можно заставить говорить, если создать ему условия, при которых он стал бы слышать человеческую речь. Во многих случаях так и бывает — потеря слуха не абсолютна, существует какая-то зона восприятия звуков, слышимых для этого глухого, но стоящих выше силы звуковых явлений, которыми пользуются люди в своей обычной речи. Если при помощи усилителя во много раз усилить звуки человеческой речи, то практически глухонемой услышит физически уси-

ленную человеческую речь и может на основании этого ее воспроизводить.

Значит, тут вмешивается так называемый имитационный рефлекс, рефлекс подражания, который может быть основан или на слуховых, или на оптических показаниях.

Ребенок в известном возрасте, так же как и многие животные, способен воспроизводить те движения, которые он видит глазами. Он может воспроизводить движение конечностями, подражая старшим, может воспроизводить мимические движения — очень опасный момент, благодаря которому дети в известном возрасте начинают гримасничать, перенимая отдельные мимические движения всех видимых ими людей, у ребенка вырабатывается определенная система мимических движений или благоприятных, хороших, придающих его речи, его поведению известную выразительность, или уродливых, с которыми приходится уже бороться.

К числу таких оптических имитаций относится и способность воспроизводить речь, артикулировать, если заставить ребенка внимательно следить за теми мимическими движениями, которые связаны с произнесением тех или иных звуков. Обычно учителя, обучая глухонемого ребенка, конечно, несколько утрируют, усиливают свои мимические движения, чтобы подчеркнуть постановку губ, языка, челюсти, которые нужны для того, чтобы издать соответствующий звук. Ребенок учится по оптической имитации артикулированной речи. Но эта речь отличается целым рядом дефектов в смысле интонаций, в смысле высоты звука и силы, ребенок или слишком тихо говорит, или слишком громко — кричит, голос у него неестественный, нечеловеческий (его называют обычно козлиным), дикция очень нечеткая. Если же вы добавляете акустические показания, помогаете ему слышать нормальные звуки человеческого голоса, он сразу же выправляет свою артикуляцию и начинает говорить значительно лучше.

Все это еще не есть вторая сигнальная система. Здесь мы имеем очень сложную систему движений, своеобразное использование артикуляционного прибора, в который входят и дыхательная мускулатура, и мускулатура языка и челюстей. Деятельность этой мускулатуры определенным образом комбинируется для воспроизведения тех или иных звуков. Но могут быть люди настолько дефективные, что у них нет артикуляции, и есть животные, которые прекрасно артикулируют, как попугай, например. И у попугая можно выработать известные условные рефлексы. Если вы в присутствии попугая будете произносить какую-нибудь фразу, то он начнет эту фразу повторять. Вы можете попугаю привить 3—4—5 различных фраз, он их будет повторять в самом неправильном порядке; но вы можете использовать какие-нибудь условные раздражители, которые заставят его по вашим сигналам произносить именно те, а не другие фразы. Это все еще нельзя отнести ко второй сигнальной системе, ибо никакого смыслового содержания в слова попугай не вкладывает.

В этом отношении очень важно то обстоятельство, что ведь животные тоже пользуются определенной сигнализацией. Сигнализация может быть, как я в прошлый раз говорил, врожденной, а может быть приобретенной. Есть врожденные формы сигнализации, которые уже используются новорожденными животными — когда мать производит постукивание копытом, или храпение, фырканье, или какой-нибудь другой звук, вызывающий настораживание у детеныша и заставляющий его проделать то или иное движение. Тут замешиваются и имитационные акты, и какие-то врожденные рефлексы; это самая примитивная форма.

Но может возникнуть другая форма сигнализации, например такая, как у лошадей. Когда-то одному из моих сотрудников пришлось ехать в товарном вагоне вместе с лошадью. Эта лошадь как-то стукнула два раза копытом, а в это время ей поднесли кусок хлеба, тогда она начала стучать непрерывно, чтобы ей давали пищу. Такая сигнализация основана на самой примитивной выработке условного рефлекса.

Сейчас на одном из конных заводов один из наших сотрудников, проф. Г. А. Васильев, изучает высшую нервную деятельность лошадей. Ему удалось установить следующее очень важное явление. Если уловить момент, когда лошадь проделывает тот или иной акт — или стукнет копытом, или заржет, или фыркнет, или начнет храпеть, и в этот момент подать ей пищу, то, оказывается, достаточно один раз подкрепить такое случайное храпение лошади, или случайное ее фырканье, или ржание едой, чтобы сразу выработался условный рефлекс, установилась связь. Если при этом еще произносят слова «похрапи», «пофыркай», «стукни копытом», «повернись», «повернись налево», «повернись направо», то в зависимости от того, какой момент был использован для подкрепления, с одного раза устанавливаются условные связи. Достаточно потом произнести «похрапи» — и лошадь храпит.

Это только подтверждает, что проприоцептивные показатели, которые связаны с выполнением того или другого движения, очень легко вступают в связь с внешними раздражителями; они могут вступать в связь с двумя раздражителями, из которых один представляет собой подкормку, другой — какой-то поданный извне сигнал.

Но несчастье заключается в том, что у лошади, оказывается, такие рефлексы очень легко образуются, но чрезвычайно трудно угасают. Их можно переделывать один в другой: если лошадь поворачивалась направо, можно ее приучить, чтобы она поворачивалась налево, но отучить ее от поворота почти не удается. Следовательно, выработка условной связи есть более ранний, более простой и более прочный процесс, чем выработка тех торможений, которые ведут к угасанию и к ограничению деятельности. Из обыденной практики известно, что какая-нибудь кавалерийская лошадь, которая под определенный марш, под звуки оркестра выполняла тот или иной аллюр, потом, на старости лет, попав на водовозную службу, с трудом тащит бочку; но если случайно раздадутся звуки знакомого ей марша — она помчится и разнесет бочку вдребезги. Таких фактов очень много.

Такой рефлекс очень прочен, в особенности если он был хорошо натренирован, «задолблен», как выражался Иван Петрович. Его очень трудно уничтожить.

Почему я обратился к этому вопросу? Важно то, что у животных вы можете тоже получить известную способность как бы сигнализировать вам, если вы создали определенное сочетание внешних условий и использовали какую-то врожденную имеющуюся у них реакцию. У собак вырабатываются рефлексы: ловят момент, когда собака потявкает, и дают ей пищу; если вы два-три раза подкрепили это тявканье, она начинает подавать вам сигналы тявканьем. Значит, известная способность пользоваться знаками, подавать знаки в форме тех или иных движений — голосовых, поскребывания лапой или еще каких-нибудь — тоже может быть использована нами для тренировки животных, а животными может быть использована для дачи знаков.

Конечно, нашу задачу в физиологии высшей нервной деятельности должно составлять выявление всех тех потенций, которыми животные

различных классов, различных уровней развития пользуются как сигнальными знаками. Но ведь это очень далеко от того, что может дать человек, способный использовать очень большое, бесконечно большое количество различных знаков, которые он сам в процессе общественной и трудовой деятельности вырабатывает.

В результате некоторых особенностей развития народов получается то, что одно и то же слово у различных групп людей приобретает различное смысловое содержание. Я привел примитивные примеры: «папа» у одних народов становится знаком отца, «мама» — матери, а у других — наоборот, и тут могут быть всякие комбинации. Дальше идут обозначения различных действий, опять-таки сначала самых примитивных физиологических процессов — «кака», «пипи» и т. д., но все они — из той же категории явлений; самые примитивные звуки, которые легко производятся ребенком, связываются с тем или иным физиологическим процессом, а потом уже идут более сложные обозначения — свет, звук, громко, больно, на которые наслаивается в конце концов человеческая речь. Дальше мы видим, как в сложном процессе развития человеческой речи создаются отдельные группы языков, в которых те или иные корни использованы так или иначе. В результате могут получаться иногда большие недоразумения, когда человек, привыкший к определенной корневой системе в речи и думающий, что эти корни, так или иначе видоизмененные в разных языках, все-таки имеют общее значение, попадает в такую среду, где эти корни совершенно иначе использованы. Мне пришлось видеть в Швеции немца, который приехал из Германии и зашел в кафе. Ему подали чай или кофе и хлеб, а он хотел масла к хлебу. Он начинает говорить на все лады — сначала Butter, потом Batter, Better, проделывает всякие изменения первой гласной, чтобы так или иначе показать, что он хочет масла. Но в шведском языке масло — Smörr, корень общий с немецким schmieren — намазывать, немец же пытался вывести его из слова «Butter». Следовательно, хотя и имеется какая-то общность в деятельности артикуляционного прибора и те или иные звуки и слоги, которые так или иначе комбинируются в человеческой речи, оказываются общими очень многим языкам, но служат они для обозначения весьма разнообразных предметов или явлений, и в результате получается не только возможность легкого обучения другим языкам, но и известное затруднение в тех случаях, когда корневая система использована совершенно различным образом для обозначения тех или иных явлений.

Я в прошлой лекции подчеркивал и еще раз хочу остановить ваше внимание на том обстоятельстве, что никакого отрыва от материальной среды мы не имеем, здесь нет ничего мистического, ничего выходящего за пределы реального мира; сигнальная, словесная система — результат наших физиологических актов, результат использования физических явлений для того, чтобы установить в нашей нервной системе временные связи между какой-то категорией физических явлений и теми явлениями, которые естественным образом протекают в окружающей среде. Если бы этого не было, мы не могли бы, конечно, так широко устанавливать общение между людьми, как это происходит сейчас. Тут чрезвычайно важно, что за счет первой сигнальной системы и примитивных условных рефлексов могут устанавливаться взаимоотношения, различные формы общения и у животных, в животных стадах, в животных семьях, но все это осуществимо только при непосредственной близости и непосредственном контакте животных друг с другом. Животные могут связываться друг с другом и вступать в известное общение только на таких расстояниях, которые обеспечивают видимость одного животного другим

или слышимость: звук, издаваемый одним животным, должен настолько далеко распространяться, чтобы второе животное могло его уловить. Все это составляет ближайшее окружение животного.

Человек же вышел за границы благодаря второй сигнальной системе, благодаря использованию знаков, а в особенности благодаря тому, что он создал известные орудия, при помощи которых эти сигнальные явления, звуки или оптические картины могут фиксироваться на камне, на коре деревьев, на бумаге или передаваться на большие расстояния, а сейчас радиоволнами на огромные расстояния. Сейчас можно передавать сигналы из Европы в Америку и из Америки в Европу, причем передавать их через Луну, потому что это наиболее выгодный способ использования радиоволн; когда вы передаете на Луну, отраженные от Луны радиоволны получаете в другом полушарии, это выгоднее, чем передавать через атмосферу по дуге и идти на большое поглощение и значительное угасание радиоволн.

Для того чтобы получить правильный переход от изучения условнорефлекторной деятельности собаки к изучению высшей нервной деятельности человека, нужно проделать еще очень большую, серьезную, ответственную работу, намеченную Иваном Петровичем, но которой он не успел дать надлежащее развитие. Именно, нам нужно заняться изучением этой второй сигнальной системы, отсутствующей у животных полностью или существующей в каком-то самом зачаточном состоянии. Если бы ее не было в зачаточном состоянии у животных, конечно, ее не было бы и у человека, потому что человек сам не свалился с неба и человеку не свалилась с неба вторая сигнальная система; она, конечно, возникла в результате развития и усложнения тех же процессов в нервной системе, которые характеризуют первую сигнальную систему. Ни из чего другого она вырасти не могла. Мы имеем только огромное развитие так называемого мозгового плаща, коры больших полушарий, являющейся органом, осуществляющим все эти «новые замыкания», как говорил Иван Петрович. В коре происходят установление все новых и новых временных связей и сложный процесс анализа и синтеза явлений, вычленение частных особенностей и общих черт, что дает возможность в конце концов приходить к абстракции, к отвлечению, к выявлению опеределенных общих признаков, подведению их под какие-то категории. Тут-то мы и находим элементарную основу процессов, лежащих в основе нашего мышления.

На одной из предыдущих лекций меня спрашивали, что общего имеют условные рефлексы с процессом мышления, как понять мышление с этой точки зрения. Мы видим, что самые зачаточные элементы имеются уже в простой рефлекторной деятельности первой сигнальной системы у собаки, еще больше выступают они у обезьяны, у человека же достигают такого уровня, что приходится выделять уже и вторую сигнальную систему. Вторая сигнальная система требует большой степени отвлечения, большой степени абстракции, и изучить ее без учета явлений абстрагирования и без проникновения в процесс абстрагирования, конечно, нет никакой возможности.

Каким образом Иван Петрович подходил к разрешению поставленной задачи? Он обратился в психиатрическую и неврологическую клиники и путем наблюдения над больными, путем оценки патологических проявлений их психической деятельности, высшей нервной функции, пытался выявить те закономерности, которые были им изучены на материале животных, на материале собаки. Закономерности, изученные на условных рефлексах у собаки, он старался использовать для того, чтобы понять

симптомы и симптомокомплексы, наблюдающиеся у душевнобольных или у нервнобольных, органиков или невротиков и т. д.

Вопрос о второй сигнальной системе ясно встал перед И. П. Павловым именно при этом клиническом изучении. До него у Ивана Петровича мысли о второй сигнальной системе не было, он не мог ее создать, построить. Наблюдения над различными проявлениями невротических состояний у людей, отчасти и более серьезных психических расстройств заставили Ивана Петровича высказать предположение о том, что люди по своим склонностям, по своей манере действовать, воспринимать окружающий мир, оценивать его разделяются на две категории (конечно, не абсолютно разделяются).

У одной категории все явления протекают с большой, подчеркнутой ролью первой сигнальной системы. Это люди, как говорил Иван Петрович, конкретного мышления, предметного мышления, которые живут настоящей реальной жизнью и непосредственно должны воспринимать природу, непосредственно испытывать на себе ее толчки, ею орудовать на основе непосредственной связи, непосредственного соприкосновения с ней.

Другую категорию составляют люди, у которых доминирует использование второй сигнальной системы. Это люди с преимущественно абстрактным мышлением, которые предпочитают иметь дело со знаками и оперировать этими знаками, а не непосредственно сталкиваться с конкретной природой. В результате они оказываются как бы оторванными от реального мира, потому что все время имеют дело не с самими конкретными явлениями, а с их знаками, с их символами.

Иван Петрович условно назвал эти две категории следующими словами, которые стали для нас теперь терминами (может быть, не очень удачными терминами, но во всяком случае они так вошли у нас в обиход): первая категория — люди художественного склада нервной системы, а вторая — люди мыслительного склада нервной системы.

Эти понятия нужно разъяснить.

Иван Петрович характеризовал нервную деятельность животных сначала по типам. У животных, у собак он усмотрел четыре типа нервной системы. Под типом он подразумевал комбинации определенных признаков, определенных свойств нервной системы. Нервная система может быть сильной, с сильно выраженными процессами возбуждения и торможения, или слабой, она может быть уравновешенной или неуравновешенной — в том смысле, что если возбудительный процесс сильный, то обладает ли животное способностью развивать и торможение соответственной силы, для того чтобы они друг друга уравновешивали, или имеется перевес возбуждения над торможением. Дальше, переходы от возбуждения к торможению, от анализа к синтезу, от дифференцирования к генерализации могут происходить с большой легкостью, в короткие отрезки времени, или медленно, с известной задержкой. Иван Петрович говорил о подвижной или малоподвижной нервной системе. Он считал, что эти основные свойства нервной системы являются врожденными, что они обусловлены и наследственными факторами, как таковыми, и условиями внутриутробного развития, и дальнейшими условиями развития организма, питания, подверженности тем или иным воздействиям на ранних этапах онтогенеза. В совокупности складываются какие-то особенности, которые характеризуют типовые свойства нервной системы.

Но, кроме того, во всей дальнейшей жизни животные и люди находятся под влиянием внешней среды, как физической, так и социальной, и в зависимости от условий воспитания происходят привитие тех или

иных навыков, выработка тех или иных условных реакций, временных связей, бо́льшая или меньшая тренировка отдельных способностей. В результате складывается какая-то уже конечная картина, характеризующая нервную деятельность данного индивидуума, данного животного.

Иван Петрович и различал тип нервной системы как ряд свойств, обусловленных от рождения, врожденных признаков, частью наследственных, частью опять-таки выработанных внешней средой, но в процессе раннего развития, и склад нервной системы, который является уже результатом всех воздействий на организм всей совокупности условий, в которых он рос, развивался и складывался. Склад мышления — это, конечно, не какая-нибудь чисто врожденная особенность человека, хотя врожденные, наследственные моменты играют большую роль, а в значительной степени обусловлен условиями воспитания, образования и всем процессом формирования личности человека.

Иван Петрович выделил два склада нервной системы человека и назвал их художественным и мыслительным. Само собой понятно, чтобы быть художником, надо иметь непосредственный контакт с природой, с окружающим миром, нужно уметь правильно воспринять, оценить окружающий мир, уловить в нем то, что не улавливается, может быть, другим человеком, мало художественным, нужно уметь не только воспринять эти особенности окружающего внешнего мира, но сохранить у себя определенные образы, определенные представления и нужно уметь найти такие физические факторы, которые позволяют эту картину воспроизвести так, чтобы она другими людьми воспринималась так же, как реальный предмет.

Как это надо понять? Допустим, вы слышите раскаты грома, эхо и т. п. — огромное количество звуковых впечатлений, которые характеризуют грозу, бурно протекающие грозовые явления, но для того, чтобы вас назвали художником, нужно запомнить эту картину, а потом, используя музыкальные инструменты, ее воспроизвести, чтобы всякий слушатель вашего музыкального произведения сказал: да, это есть изображение грозы. П. И. Чайковский великолепно изобразил Полтавский бой средствами музыки, А. С. Пушкин — словами. Каждый из нас, слушая музыку Чайковского, чувствует: да, это есть изображение боя. А художник может опять-таки нарисовать по-разному, каждый художник по-своему, но все-таки они сумеют создать на полотне такие физические явления, такое отражение световых волн от полотна, что наблюдающий сразу воспринимает изображение определенных явлений в конкретном мире.

Значит, без непосредственного соприкосновения с окружающим миром, без правильного анализа и синтеза, без правильного восприятия явлений внешнего мира человек художественного склада не может воспроизвести эту картину.

С другой стороны, есть область нашей высшей нервной деятельности, которая представляет собой результат все большего и большего отхода от реальных явлений благодаря способности абстрагирования, которая все дальше и дальше отводит нас от конкретного мира.

Если физик непосредственно измеряет температуру окружающих тел, измеряет давление, скорости движения предметов, силы, которые при этом действуют, и т. д., он остается в пределах конкретного, реального мира. Но мы знаем физиков-теоретиков, которые представляют себе ход явлений, не имея дела с реальными процессами: они обозначают силу одной буквой, а мощность — другой, отдельные определенные физические явления — различными буквенными знаками, а отсюда решают задачу; не видя ничего, они оперируют этими буквенными знаками и выводят определенные закономерности. Они уже так далеко отошли от конкрет-

ного мира, что его не видят, кроме карандаша и бумаги, ничего не имеют, но выводят какие-то закономерности путем расчетов на основании абстрактных материалов и предсказывают явления, и тогда физик-экспериментатор, проверяя, сплошь и рядом находит подтверждение этим теоретическим предпосылкам.

Математик же все время имеет дело только с буквенными обозначениями. Ему совершенно все равно, будет ли 100 баранов, 100 камней, 100 людей, 100 событий; для него важно, что это 100, что речь идет о каком-то числе и он имеет возможность им оперировать. Вот что имел в виду Иван Петрович, когда он делил людей на представителей художественного склада и склада мыслительного.

Математик, занимающийся математическими выкладками, в процессе своей работы выявляет те закономерности, которые могут быть установлены на основе изучения знаков и использования их взаимоотношений, он имеет дело с абстрактным материалом.

Из этого некоторые сделали и продолжают делать неправильные выводы, которые заключаются в следующем. Художественный тип, художественный склад — значит ли это, что человек художественного склада живет совершенно без участия второй сигнальной системы? С одной стороны, говорят, что он талантливый художник, талантливый музыкант, создает великолепные музыкальные произведения или картины, скульптуры, а вместе с тем его нервная система работает как будто бы так, как у собаки, у лошади, что дальше первой сигнальной системы как будто он не идет, у него вторая сигнальная система не играет роли. Это, конечно, неверно. Важно то, что он в своей деятельности хорошо умеет использовать реальные показания реального мира.

Из биографии П. И. Чайковского, от его близких родственников я знаю, что он имел обыкновение выходить по утрам в сад с книжечкой стихов А. С. Пушкина, читал стихи и на полях писал нотные знаки, как ему представляется это стихотворение в музыке. Затем он прятал книжку в карман и шел к себе в кабинет. Через несколько часов наступало время, когда он привык играть. Он вынимал книжку, вспоминал и проверял, удачно ли вышло произведение или нет, вносил поправки.

Что же, все это происходит по первой сигнальной системе? Конечно, нет. Ведь П. И. Чайковский правильно воспринял стихотворение, которое написал А. С. Пушкин, писал по законам второй сигнальной системы, а его еще какие-то промежуточные реальные коллективы набрали, отпечатали, переплели, продали книжку, — все это есть процессы, представляющие собой определенные звенья, в которых и первая и вторая сигнальные системы все время поочередно работают. Композитор прочел стихотворение А. С. Пушкина, на основании чего у него возникла какая-то музыкальная картина; он эту картину обозначил нотными знаками, по которым любой музыкант может сыграть на рояле, на скрипке, на виолончели, а певец может спеть, сочетая слова Пушкина и музыку Чайковского.

Значит, нельзя думать, что человек музыкального склада, человек художественного склада, прекрасно воспринимающий внешнюю природу, действительный, реальный мир, умеющий им пользоваться и орудовать им, может проявить какую-нибудь человеческую деятельность без второй сигнальной системы.

Конечно, вторая сигнальная система тут играет очень большую роль, и художники не должны думать, что Иван Петрович хотел их обидеть тем, что художественному складу приписал большое участие первой сигнальной системы.

Теперь возьмите людей, относящихся к мыслительному типу. Даже абстрактно мыслящий математик или физик-теоретик оперируют знаками, решают всякие формулы, вычисляют, но все-таки исходят из понятий, отвлеченных от конкретного мира, иначе нечего было бы и абстрагировать, отвлекать. Следовательно, полного разрыва, конечно, не существует.

Речь идет о том, как в процессе деятельности в большей или меньшей степени используется абстракция, более или менее сложная. Между тем это и у самих лиц, относимых к тому или иному складу, вызывает иногда неправильное толкование и в результате этого известную обиду.

Ученики и последователи Ивана Петровича, для того чтобы развить его учение дальше, применяя эти критерии к клинике, должны стараться найти какие-то правильные пути. Мы не должны ошибаться, не должны так грубо относить людей к той или иной категории и думать, что художественный склад — это значит полное отсутствие мыслительных способностей, а мыслительный склад — полное отсутствие действительного восприятия природы. Можно быть прекрасным математиком и очень хорошо оперировать формулами, а вместе с тем любить и музыку и природу, и мы знаем математиков, котодые отлично пользовались и художественными сторонами жизни.

Еще один важный момент. Как формируется вторая сигнальная система? Для того чтобы понять формирование сигнальной системы, у нас существуют два пути, которые мы сейчас и используем. С одной стороны, это прослеживание развития высшей нервной деятельности, тех этапов, по которым шло развитие второй сигнальной системы до тех пор, пока она не достигла максимального развития у людей.[4] Такие примитивные эксперименты на животных были сделаны в лабораториях Ивана Петровича еще при его жизни. Вместо того чтобы вырабатывать обычным порядком условные рефлексы, т. е. сочетать какой-нибудь индифферентный раздражитель с дачей еды, или вливанием кислоты, или с электрическим раздражением кожи, которое вызывает рефлекс отдергивания лапы, сначала устанавливали связь между двумя сенсорными очагами, наносили раздражение звуком и светом одновременно или звуком и прикосновением к коже одновременно, повторно сочетали эти два внешних явления, затем вырабатывали на один из этих раздражителей условный рефлекс.

Допустим, вы раздражаете собаку светом и звуком. После того как вы десятки раз повторили это сочетание звука и света, вы берете только звук и сопровождаете его едой, вырабатываете условный рефлекс на звук, а потом смотрите, не вызовет ли и свет с самого начала пищевой реакции у собаки.

Оказалось, что такая комбинация возможна. Если два раздражителя вы часто сочетаете друг с другом, то между очагами возбуждения устанавливается какая-то функциональная связь, которая ведет к тому, что выработка условного рефлекса на один из этих двух компонентов может сопровождаться и выработкой на второй.

Эти исследования были начаты при жизни Ивана Петровича, но, к сожалению, оказались мало развитыми и дело ограничилось 1—2 опытами на животных, однако давшими обнадеживающий результат.

То же в меньшей степени было проделано на детях. У детей это удается гораздо легче, получаются гораздо более четкие результаты.

Тут вы можете наблюдать следующее. Вы вырабатываете условный рефлекс на вспыхивание лампочки, которая закрыта красным или зеле-

[4] См. стр. 392—393 и 402. (*Ред.*).

ным экраном, фильтром, и добиваетесь того, что на красный свет ребенок реагирует нажимом какого-нибудь контакта, а на зеленый — нет. Потом, вместо того чтобы подавать фактически этот свет, достаточно крикнуть «красный!», и ребенок проделывает реакцию. Если вы скажете «зеленый», он может ее не проделать, а может и проделать, потому что и слово «красный», и слово «зеленый» вызывают у ребенка связь со вспыхиванием лампочки, и он может на первый раз сорваться; фактически это так и оказывается. Слово «красный» наверняка дает реакцию, а «зеленый» дает сбивчивую реакцию; потом это можно тоже отдифференцировать.

Таким образом, раньше сложившееся обозначение «красный свет», временная связь, которая установилась первой, при замене конкретного светового раздражителя его обозначением вызывает у ребенка ту же реакцию, что и световой раздражитель.

Нужно думать, что, вероятно, вся вторая сигнальная система так и формируется: постепенно в процессе раннего онтогенеза у ребенка закладывается множество временных связей, которые и ведут к тому, что определенные явления, определенные действия людей, сами люди, окружающие их предметы приобретают то или иное название, то или иное обозначение, которым потом ребенок и пользуется, и у него все больше и больше складывается эта возможность использования второй сигнальной системы.

Эти первые опыты с образованием функциональной связи между сенсорными очагами, которые дают повод потом для переноса условнорефлекторной реакции с одного раздражителя на другой, были проделаны в лабораториях Ивана Петровича Н. А. Подкопаевым, И. О. Нарбутовичем, опыты с детьми были произведены в лаборатории А. Г. Иванова-Смоленского. Сейчас у нас М. М. Кольцова занята изучением процесса формирования второй сигнальной системы у детей. Начиная с первых дней постнатальной жизни идет наблюдение за тем, как начинают функционировать отдельные афферентные системы — кожные (тактильные, термические, болевые), зрительные реакции, слуховые, в какой последовательности они вступают в дело, когда начинают появляться первые врожденные рефлексы на эти раздражители, когда появляется способность вырабатывать условные рефлексы, когда включаются в условнорефлекторную деятельность те или иные рецепторы и афферентные системы, связанные с ними, и улавливается момент, когда примитивные временные связи начинают проявлять признаки известного абстрагирования и дают переход во вторую сигнальную систему.

Уловить эту границу, переходный момент — чрезвычайно трудная задача, и над ней сейчас и работает М. М. Кольцова. Это очень важный этап нашей работы, и я думаю, что он нам должен дать в ближайшее время чрезвычайно важные результаты для понимания формирования человеческой личности и особенностей работы нервной системы человека.

Параллельно мы ведем работу в клиниках. Так же, как Иван Петрович, стараемся вывести закономерности, изучая клинические проявления.

Тут можем проследить обратное явление. Целый ряд воздействий патогенетического значения, которые способны вызвать нарушение деятельности нервной системы, ведет в большей или меньшей степени к тому, что угнетается функция коры больших полушарий, а затем или одновременно с этим и подкорковых центров большого мозга и отдельные уровни его оказываются выключенными. Это выключение при тяжелых патологических состояниях может быть очень глубоким, корковая деятельность как будто совсем отсутствует; может отсутствовать или быть резко иска-

женной и деятельность подкорковых центров. Мы имеем возможность и объективного наблюдения над больными, и оценки их субъективных показаний по речевым актам. В процессе выздоровления, если заболевание не было связано с глубокими структурными изменениями, с необратимыми изменениями, можем изучать процесс выхода из болезни. В целом получаем такую картину: с одной стороны, в процессе развития, углубления болезни мы видим, как постепенно отпадают те или иные уровни деятельности, как распадается и упрощается деятельность, как человек теряет пользование второй сигнальной системой и проявляет только грубо выраженную первую сигнальную систему, а иногда даже в конце концов и одни безусловные рефлексы в карикатурном, изуродованном виде. С другой стороны, в процессе выхода из болезни — обратно, наблюдается постепенное освобождение и наслоение деятельностей, как это шло в естественном онтогенезе. Процесс выхода из болезни представляет собой растянутое на больший или меньший отрезок времени повторение того, как складывались в жизни те или иные функциональные отношения.

С этой точки зрения, конечно, для нас представляют особенный интерес те болезненные формы, которые дают возможность на одном и том же больном за более или менее короткий отрезок времени — не слишком короткий, но все-таки достаточно короткий — проследить и развитие, и выход из болезни, тогда получается цельная картина. Хронические заболевания нам тоже интересны, но они менее показательны: из-за краткости нашего общения с больным мы улавливаем только какую-то отдельную стадию, не зная, как она развилась, как до нее дошел человек и что с ним потом будет. Тут сказывается целый ряд условий содержания больных, перемещения их из одного типа больничного учреждения в другой. Кроме того, хронические заболевания обычно связаны с необратимым ходом процесса и дают меньше материала для выводов. Только путем сопоставления отдельных наблюдений можно как-то создать картину их течения, перехода из одного состояния в другое. Если же, как это бывает при некоторых душевных заболеваниях инфекционного или токсического происхождения, мы имеем возможность на протяжении месяца-двух-трех, наконец года наблюдать одного и того же больного, видеть, как токсический агент вызвал у него развитие болезни, как на наших глазах выключались отдельные уровни работы мозга и дело дошло до глубоких интоксикаций, но больной выжил, не погиб, то в процессе выхода видим освобождение, более медленное обычно развитие обратного процесса, прослеживаем постепенное усложнение нервной деятельности, постепенное развитие тех отношений, которые характеризуют нормальное поведение человека.

Это чрезвычайно важный метод работы, в котором мы, однако, находимся еще только на самом раннем этапе. Мы больше обуреваемы надеждами на то, что этот метод нам много принесет, чем фактически имеем в руках готового материала.

Заканчивая цикл лекций об условных рефлексах, я считаю нужным подчеркнуть значение великого учения Павлова, которое находится на позициях марксистско-ленинской философии диалектического материализма и представляет большой материал для творческого советского дарвинизма, показывая путь активного воздействия на природу животного и человеческого организма, вскрывая физиологические механизмы, обеспечивающие человеку его превосходство над животным миром и возможность управления природой.

Это учение является лучшим образцом связи теории с практикой, с интересами народного хозяйства и здравоохранения.

ПРЕДИСЛОВИЕ К IV ТОМУ «ПОЛНОГО СОБРАНИЯ ТРУДОВ И. П. ПАВЛОВА»[1]

Четвертый том Собрания сочинений Ивана Петровича Павлова представляет собой перепечатанную без изменений книгу «Лекции о работе больших полушарий головного мозга» (издание третье), вышедшую в свет в 1937 г. В этом гениальном произведении Павлов впервые дал систематизированное и критически продуманное изложение всего огромного материала, накопленного им и многочисленными его учениками за 25 лет. Этой книге предшествовал бесконечный ряд опубликованных сотрудниками Павлова отдельных статей и диссертаций, посвященных изложению экспериментально добытых фактических данных. Наряду с этим сам Иван Петрович делал регулярно один или два раза в год свои доклады, освещавшие новейшие данные и создававшие установки для дальнейшей работы. Эти доклады, собранные в книгу «Двадцатилетний опыт объективного изучения высшей нервной деятельности (поведения) животных», показывают последовательный ход развития учения об условных рефлексах, постепенное изменение взглядов на отдельные частные вопросы, все большее и большее выкристаллизовывание основной концепции, уточнение формулировок, расширение круга интересов, углубление в понимании механизмов и динамики высшей нервной деятельности. В данной же книге весь этот огромный материал изложен не в историческом порядке, а в виде стройного учения. Однако, как отметил автор в своем предисловии, это не было учение законченное и ставящее точки на известных положениях. Наоборот, автор указал, что живое, непрерывно развивающееся дело заставило его в самом процессе писания производить некоторые переделки и вносить в позднейшие главы поправки к главам ранним — свидетельство свежести, новизны, многосторонности и сложности проблемы, могущества и продуктивности применяемого метода, подвижности и мощности мысли исследователя.

И действительно, книга эта уже к моменту своего выхода в свет не полностью отражала весь фактический материал. Павлову пришлось выпустить шесть изданий «Двадцатилетнего опыта» со все нарастающим числом докладов и сообщений, пока наконец общее число их не превысило более чем в два раза число сообщений первого издания. Ясно, что этот быстрый рост знаний не мог найти себе отражения в систематизированной книге «Лекции о работе больших полушарий головного мозга», так как переработка такой книги требовала огромной затраты времени и сил. И мы не можем не скорбеть о том, что не сбылась высказанная в предисловии Ивана Петровича мечта — дожить до возможности дать четвертое переработанное издание. Хотя, таким образом, эта книга осно-

---

[1] И. П. Павлов, Полное собрание трудов, т. IV, Изд. АН СССР, М.—Л., 1947, стр. 7—8; то же в кн.: Вопросы высшей нервной деятельности. Изд. АН СССР, М.—Л., 1949, стр. 508—510. (*Ред.*).

вана на использовании фактов, добытых Иваном Петровичем только за половину периода его работы над проблемой высшей нервной деятельности, это нисколько не умаляет значения ее для настоящего момента. Важно то, что она дает собственную, павловскую систему изложения предмета, что в ней уже уловлены и четко формулированы все основные линии исследования, что именно эти мысли и формулировки послужили Ивану Петровичу основой для дальнейших исканий и переработки материала, что и сейчас мы находим в них ключи к разгадке новых фактов и неисчерпаемый источник неразрешенных задач. Действительно, в этой книге мы уже имеем не только обоснование всех главных механизмов, определяющих динамику мозговой деятельности (образование временных связей, взаимодействие возбуждения и торможения, иррадиация и концентрация обоих этих процессов, наконец положительная и отрицательная индукция), но и учение о постепенно возникающих в результате накопления и взаимодействия временных связей, функциональных мозаичных структурах в коре мозга, о системности в работе мозга, о борьбе тенденции к стереотипии с тенденцией постоянного обновления и перестройки структур, о типах нервной деятельности, о функциональных свойствах нервного процесса, обусловливающих типовые особенности, о важнейших критериях для оценки типовых особенностей, об экспериментальных неврозах, о путях подхода к изучению высшей нервной деятельности человека. Тут мы находим ценнейшие страницы, с одной стороны, рисующие широкие перспективы использования лабораторного опыта для трактовки данных неврологической и психиатрической клиник, с другой стороны, предостерегающие от поспешных в этом направлении шагов и от всяких попыток упрощенного переноса взглядов с животных на человека. Ценнейшие страницы посвящены также вопросу о «наших ошибках», где автор критикует собственные выводы и построения, основанные на сыром первоначальном материале и требующие подчас коренной переделки на основе новых, более обильных и разносторонних данных. В этом — огромное воспитательное значение книги, которая должна служить и историческим памятником русской науки, и одним из важнейших методологических и методических руководств для натуралистов всех направлений.

ПРЕДИСЛОВИЕ К III ТОМУ «ПОЛНОГО СОБРАНИЯ ТРУДОВ И. П. ПАВЛОВА»[1]

Настоящий, третий том сочинений академика И. П. Павлова представляет собой VII издание «Двадцатилетнего опыта объективного изучения высшей нервной деятельности (поведения) животных», который по существу превратился в тридцатипятилетний опыт. Однако, следуя примеру самого автора, мы сохраняем его первоначальное название.

Эта книга является одним из замечательнейших произведений научной мысли. В ней собрано шестьдесят три доклада, речи, лекции и статьи, посвященных развитию одной идеи, одной концепции на основе непрерывно строившегося экспериментального материала, разрабатывавшегося несколькими десятками учеников-исполнителей различной степени компетентности, активности, одаренности и инициативы, увлеченных идеями учителя и отдавших свои силы на создание общего дела. Гениальный учитель, проникнутый смелой мыслью и редким талантом мыслителя, наблюдателя и исследователя, сумел полностью отдать тридцать пять лет своей жизни «неотступному думанию» над одним предметом, неустанному руководству и направлению исследовательской работы, контролю над выполнением десятками людей намеченного им ряда экспериментов, анализу получаемого материала и синтетическому построению выводов, составлявших основу для дальнейших предположений и новых форм опыта.

В этом богатейшем сборнике раскрывается вся история построения классического учения о высшей нервной деятельности. Как отметил в своем предисловии сам И. П. Павлов, эта книга ценна именно тем, что в ней можно найти отражение всех порывов исследовательской мысли, всех восторгов, вызванных успехами, всех мук и страданий, причиняемых неудачами, всех сомнений строгого исследователя, неуклонно преследовавшего единую цель — изучение законов природы. Становятся понятными некоторые противоречия между отдельными статьями, вызванные необходимостью проверки и опровержения недостаточно обоснованных «гипотез сегодняшнего дня», исправления неточных формулировок, проверки фактов посредством улучшенной методики, честного признания ошибок и т. д. Особый интерес представляют временные увлечения отдельными линиями исследования и резкие переходы к новым линиям, когда старые приводили в тупик или требовали предварительной новой подготовки фактического обоснования. Все это делает «Двадцатилетний опыт» лучшим образцом исследовательской работы, лучшим руководством для научных работников любой специальности.

---

[1] И. П. Павлов, Полное собрание трудов, т. III, Изд. АН СССР, М.—Л., 1949, стр. 7—9; то же в кн.: Вопросы высшей нервной деятельности. Изд АН СССР. М.—Л., 1949, стр. 640—642. (*Ред.*).

Но еще более замечательна эта книга самим своим содержанием. Исходя из факта, известного свыше двух тысяч лет, но не привлекавшего к себе серьезного внимания, Павлов построил учение об условных рефлексах, учение материалистическое по идеологии, диалектическое по методу, естественнонаучное по содержанию, исключительно простое по методике, бесспорное по фактичности, непревзойденное по значению для философии, биологии, медицины, педагогики и животноводства. Своим учением о вырабатывающихся в индивидуальной жизни рефлексах И. П. Павлов положил начало естественнонаучному изучению психологии, создал теорию временных связей в центральной нервной системе, вскрыл механизмы индивидуального приспособления животных организмов к условиям среды, развернул картину формирования и перестройки рефлекторных актов, дал ключ к пониманию функциональной эволюции нервной системы, нашел пути для изучения нормальной и патологической психики человека, указал приемы рационального содержания и лечения душевнобольных. Биолог, физиолог, психолог, практический врач, педагог и философ в равной мере находят в этом учении богатый материал для размышления и безграничные возможности для разрешения труднейших вопросов своей специальности.

Учение Павлова дорого советским ученым как высокое проявление оригинальной русской научной мысли, как развитие идей «отца русской физиологии» И. М. Сеченова, особенно пышно развернувшееся в период творческой перестройки всей жизни нашей Родины. Свободное от всякой метафизики и догматизма, смелое по замыслу, революционное по отношению к устаревшим тенденциям западной науки, мощное и стремительное в своем развитии, оно вполне соответствует тому понятию о передовой науке, которое вытекает из марксистско-ленинской философии. И вполне понятны стремления идеалистически настроенных и догматически мыслящих ученых Запада дискредитировать учение Павлова, столь убедительно говорящее против устарелых взглядов, против анимистических и других идеалистических теорий.

Тем более недопустимы со стороны некоторых советских ученых известное сопротивление внедрению павловского учения в практику медицины и педагогики и другие проявления отсталости в понимании задач истинной науки. Но никакие сомнения и критические выпады, откуда бы они ни исходили, не могут подорвать значения гениального павловского учения, не могут остановить его развития вширь и вглубь, не могут помешать его практическому использованию. Армия учеников и последователей И. П. Павлова вместе с подрастающими кадрами молодых советских ученых неустанно разрабатывает и будет разрабатывать его научное наследие, постарается общими силами развить и максимально использовать его на благо советского народа. Этого требует светлая память Ивана Петровича. Этого требует от нас наша славная Родина. Это путь, указанный вдохновляющими идеями ленинизма.

ХОД РАЗВИТИЯ НАУЧНОГО НАСЛЕДСТВА И. П. ПАВЛОВА В ОБЛАСТИ ВЫСШЕЙ НЕРВНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ[1]

Товарищи, я должен начать с благодарности Президиуму старейшего научного общества нашей страны за высокую честь, оказанную мне предложением выступить сегодня с докладом о ходе развития научного наследия И. П. Павлова в области вопросов высшей нервной деятельности.

Научное наследие Ивана Петровича огромно и всесторонне. Я выбрал одну только область ввиду особенного интереса, который представляет учение Ивана Петровича о высшей нервной деятельности как с теоретической, так и с практической точки зрения. Однако я должен еще больше ограничить свою задачу. Вполне признавая значение работ, которые произведены в различных лабораториях нашего Союза непосредственными учениками Ивана Петровича и последователями его, я все-таки не могу в часовом докладе коснуться всех решительно вопросов, которые затронуты в их исследованиях, и с разрешения председателя позволю себе ограничить свою задачу освещением только тех вопросов, которые находятся в сфере моего непосредственного участия и разрабатываются в тех учреждениях, в которых работал Иван Петрович и в которых мне приходится вести работу в связи с постановлением правительства, принятом сразу после кончины Ивана Петровича.

Такое ограничение моей темы, конечно, не должно рассматриваться как непризнание заслуг других товарищей. Я их вполне признаю, но просто в силу недостатка времени и в силу трудности охвата всего в одном докладе ограничиваюсь только тем, что непосредственно мне знакомо и что разрабатывается при моем непосредственном участии.

Если вспомнить основную сущность учения Ивана Петровича, то, как всем хорошо известно, дело сводится к изучению высшей нервной деятельности, т. е. высших проявлений деятельности центральной нервной системы. Иван Петрович еще в те годы, когда занимался изучением работы пищеварительных желез, должен был обратить внимание на правильность давно известного факта, что работа пищеварительных желез начинается не только тогда, когда пищевые раздражители попадают в полость рта, но уже при одном приближении этой пищи, при запахе и других раздражителях, исходящих от самой пищи или связанных с пищевым актом. Рассматривая эти случаи секреции сначала как «психическую» секрецию, Иван Петрович с 1901 г. задумался над механизмом возникновения этой психической секреции и стал рассматривать ее с точки зрения рефлекторной теории.

Находясь под явным влиянием И. М. Сеченова, который еще в 1863 г. выступил со своей замечательной статьей, потом опубликованной в виде

[1] Доклад на общем собрании Московского общества испытателей природы, посвященном 100-летию со дня рождения И. П. Павлова, 15 октября 1949 г. Изд. Моск. общ. испыт. природы, М., 1950. (*Ред.*).

книги «Рефлексы головного мозга», Иван Петрович стал трактовать эту психическую секрецию как рефлекторный акт. Однако сразу же он должен был обратить внимание на то, что эти рефлекторные акты существенно отличаются от обычных физиологических рефлексов, в частности от рефлекса с полости рта на железы. Нужно было найти какое-то объяснение как отличиям, так и условиям возникновения этих своеобразных рефлекторных актов. Иван Петрович предположил, что рефлексы на непосредственное раздражение пищеварительного тракта являются врожденными, тогда как рефлексы на раздражение дистантных органов чувств являются приобретенными рефлексами.

Это положение было им высказано с самого начала и, как известно, было подтверждено двумя формами опыта. С одной стороны, в работе И. С. Цитовича, выполненной по указаниям Ивана Петровича, было показано, что если содержать молодых новорожденных животных в течение многих месяцев на строго определенном пищевом режиме, из которого выключены некоторые пищевые компоненты (в опытах Цитовича мясо и все мясные продукты были исключены и животные содержались на молочно-хлебном режиме), то по достижении среднего возраста можно убедиться, что раздражители, принадлежащие к группе молочных и хлебных продуктов, оказываются возбудителями условных рефлексов, тогда как вещества группы мяса (как свежее мясо, так и сушеное, мясной порошок) не обладают свойством вызывать секрецию слюны на расстоянии. Но достаточно было одного-двух случаев кормления мясом, для того чтобы возникла целая группа новых рефлексов. Это был один способ доказательства того, что рефлексы на раздражители, действующие с расстояния, являются приобретенными рефлексами.

Второе, еще более убедительное доказательство заключалось в установлении факта, что любой индифферентный раздражитель, не имеющий никакого отношения к пищевому акту, может быть превращен в возбудитель слюноотделения, если подогнать его по времени к тем моментам, когда животное получает пищу. Таким образом были выработаны рефлексы на ряд совершенно различных раздражителей, как звуковых и оптических, так и механически или термически действующих на кожу животных. Было показано, что любой индифферентный раздражитель может быть превращен в возбудителя рефлекса, если повторно сочетать его во времени с актом еды.

Наряду с этим было показано, что такой же процесс образования новых рефлексов происходит и в тех случаях, если аналогичные или те же самые раздражители подгонять по времени к моментам, когда животному вводят в рот различные раздражающие вещества, вызывающие так называемую отмывную слюну, слюну, освобождающую слизистую оболочку от действия раздражающих агентов. В лаборатории Павлова для этого применяли слабые растворы щелочи или кислоты.

Таким образом, Иваном Петровичем было доказано, что действительно речь идет о возможности выработки в индивидуальной жизни животного ряда новых рефлекторных реакций. Само собой понятно, что Иван Петрович обобщил это положение, перенес его с желез пищеварительного тракта на все другие органы и системы организма и высказал общее положение, что любой индифферентный раздражитель может сделаться возбудителем любой деятельности организма, если этот раздражитель будет во времени сочетаться с такими раздражителями, которые вызывают какую-либо врожденную рефлекторную деятельность.

Эти факты дали Ивану Петровичу основание выступить в 1903 г. на Международном медицинском конгрессе в Мадриде с докладом под назва-

нием «Экспериментальная психология и психопатология на животных».

Этим названием Иван Петрович, с одной стороны, хотел показать, что речь идет об экспериментальной работе, проводимой на животных. С другой стороны, словами «на животных», а не «животных» он хотел показать, что животные являются только удобным объектом, на котором можно вести экспериментальную работу, а целью исследования является психология и психопатология, конечно, человека. Не зоопсихологические интересы влекли Ивана Петровича, а стремление проникнуть в психологию человека естественнонаучным методом и включить психологию и психопатологию в сферу естествознания. Так он формулировал свои взгляды в ряде последующих докладов.

Отсюда понятна ошибочность тех высказываний, которые приходилось слышать на ранних этапах работы Ивана Петровича о том, что он занимается зоопсихологией, о том, что он отвергает психологию, что он допускает механистические предпосылки. Все это были совершенно необоснованные возражения, которые зависели от того, что люди не хотели вникнуть в сущность того, что затеял Иван Петрович и что он с таким успехом и блеском осуществил на протяжении 35 следующих лет.

Следовательно, принцип врожденности и приобретенности рефлексов, принцип видового и индивидуального характера рефлексов, был положен Иваном Петровичем в основу классификации рефлекторных актов.

Ясно, что из этого вытекал целый ряд требований, которые должны были быть предъявлены к работе самого Ивана Петровича и его последователей. Результат этой работы вылился в конце концов в чрезвычайно разностороннее и многогранное учение.

Прежде всего основная задача, как она была сформулирована Иваном Петровичем в названии его первого доклада, была экспериментальная психология и психопатология на животных. Но уже в дальнейших докладах Иван Петрович не упоминал о психологии, а говорил: естествознание и мозг, естественнонаучное изучение высшей нервной деятельности и т. д.

Все это объясняется тем, что, начав изучение этой новой области приобретенных рефлексов, Иван Петрович сохранил, конечно, стремление найти материалистический подход к изучению психологии, изучить те материальные процессы, субъективным отражением которых является наша психическая деятельность.

Но, с другой стороны, он ясно понимал, что, если вести наблюдения над физиологическими процессами и пользоваться все время психологической терминологией, субъективной трактовкой явлений, можно впасть в серьезные ошибки. Именно, раз он работал на животных, раз он экспериментировал на собаках, естественно было стремление освободиться от всякого антропоморфизма и не пользоваться теми субъективными показателями, которые человек получает путем самонаблюдения, не переносить на формы поведения животных те закономерности, которые человек выводит на основе наблюдения над самим собой.

Это было важно еще и потому, что психологическая трактовка на первых же порах привела к чрезвычайному разнообразию мнений и Ивану Петровичу не удавалось столковаться со своими сотрудниками в объяснении тех фактов, которые он наблюдал: одни хотели сводить дело к эмоциям, другие — к представлениям, третьи — к логическому мышлению, четвертые сводили еще к каким-либо психическим актам, и не было критерия, который позволил бы объяснить рефлекторную деятельность животных с точки зрения этих психических состояний.

Это и послужило причиной того, что на определенный отрезок времени, на полтора десятка лет, Иван Петрович совершенно отказался от употребления каких-либо психологических терминов и от попыток психологически толковать те явления, которые он наблюдал и которые привели его к необходимости говорить о «настоящей физиологии головного мозга». Эту настоящую физиологию головного мозга и стал систематически изучать Иван Петрович. Но все время в отдельных частных высказываниях он говорил, что эта объективная, «настоящая» физиология головного мозга должна составить физиологическую канву, естественнонаучную канву, на которую «со временем удастся разложить все многообразие субъективного мира человека».

Таким образом, основная задача, которую поставил перед собой Иван Петрович, заключалась в изучении динамики тех физиологических процессов, субъективным проявлением которых является наш психический мир; с другой стороны, изучение приобретенных рефлексов, конечно, входило в круг общебиологических вопросов. И Иван Петрович с первых же шагов своей работы в этой области стал подчеркивать значение этих приобретенных, условных, по его терминологии, рефлексов как механизма, обеспечивающего «индивидуальное приспособление животных к условиям их существования».

Наряду с видовым приспособлением Иван Петрович оценивал значение индивидуального приспособления, которое дает возможность организму на основе наследственных и приобретенных рефлексов вырабатывать новые формы деятельности, устанавливать новые связи с раздражителями, падающими из внешнего мира, и обеспечивать организму те формы поведения, которые соответствуют условиям реальной жизни, а не являются просто наследственным отголоском тех реакций и тех форм поведения, которые имели, вероятно, большое биологическое значение для наших отдаленных предков, но которые уже могли потерять свое значение для условий существования в настоящее время.

Отсюда возникал вопрос о том, как взаимодействуют вновь возникающие рефлексы с рефлексами врожденными, просто ли они надстраиваются над ними или вступают с ними в определенные взаимодействия, является ли это взаимодействие исключительно суммирующим, или, наоборот, можно представить себе случаи, когда приобретенные реакции будут вытеснять врожденные реакции, не происходит ли какая-либо перестройка реакций в процессе выработки новых условных рефлексов.

Следующая задача, которая стояла перед Иваном Петровичем, — понять механизм, который ведет к образованию приобретенных рефлексов и который лежит в основе тех взаимоотношений, которые устанавливаются между врожденными и приобретенными деятельностями.

Весь этот цикл вопросов и занимал внимание Ивана Петровича на протяжении первой половины его работы в этой новой области.

Но дальше возникали еще новые вопросы: Иван Петрович, опять-таки с первых же дней своей работы в этой области, подчеркивал сигнальное значение условных рефлексов, подчеркивал то обстоятельство, что для организма выгодно реагировать на события окружающего мира по несущественным признакам, реагировать раньше, чем какое-либо существенное воздействие окажет свое влияние на организм. В частности, пищевым условным рефлексом он придавал то зна-

чение, что ими обеспечивается мобилизация пищеварительного канала и всех его желез еще до того, как пища попадет в пищеварительный тракт.

Еще большее значение приобретают эти условные рефлексы в тех случаях, когда речь идет не о пищевых раздражителях, а о раздражителях, которые наносят вред организму, которые могут привести организм к гибели. В этих случаях чрезвычайно важно, чтобы организм имел возможность по несущественным признакам принять оборонительное положение или провести определенные защитные реакции раньше, чем на него воздействует вредоносный агент, который мог бы вывести его из жизни. Отсюда возникло стремление Ивана Петровича определять эти формы приобретенной деятельности как сигнальную деятельность.

Во второй половине работы над этой проблемой Иван Петрович остановился на вопросе о том, какие должны быть различия между высшей нервной деятельностью человека и высшей нервной деятельностью животных с чисто физиологической точки зрения.

С самого начала, приступая к изучению психологии и психопатологии человека, Иван Петрович ясно представлял себе, что простой перенос с животных на человека тех или иных физиологических данных является неправомерным. Иван Петрович держался этой точки зрения с самых ранних лет своей научной деятельности, и даже работая в таких областях физиологии, как физиология кровообращения и пищеварения, все время контролировал себя в отношении того, применимы ли установленные им данные к человеку или есть какая-либо существенная разница. Он пытался на основе клинических наблюдений, на основе наблюдений, сделанных над оперированными или случайно раненными людьми, выяснить правомерность переноса тех или иных положений на человека. В подавляющем большинстве случаев все, что установлено было им в лабораторных опытах над животными, оказалось вполне применимым к человеку, за исключением некоторых частных отличий, которые могут наблюдаться даже при сравнении отдельных индивидуумов между собой.

Но, когда речь шла о высшей нервной деятельности, конечно, этот вопрос приобретал особую остроту, потому что всякому ясно и, конечно, было ясно Ивану Петровичу, что в вопросах высшей нервной деятельности, в вопросах взаимоотношений организма с внешней средой человек настолько далеко ушел от животных, что между животным и человеком образовалась значительная пропасть, резко их отделяющая, что в эволюционном процессе произошел огромный скачок, который привел к возникновению человека, как такового, и что человек оказался не только организмом, пассивно реагирующим на действие внешней среды, но превратился в социальное существо, которое создает определенные социальные взаимоотношения и которое активно реагирует на влияния различных социальных и природных факторов.

Это, конечно, живо интересовало Ивана Петровича, и этим объясняется то обстоятельство, что он ни разу в своей 35-летней деятельности не попытался сам экспериментировать на человеке. Он допускал такие эксперименты, разрешал их отдельным своим сотрудникам, внимательно следил за их попытками, но сам к экспериментальному методу в отношении человека не прибегал никогда.

И только после 15—16 лет работы в лабораторных условиях Иван Петрович направился в психиатрическую и неврологическую клиники и стал заниматься наблюдениями над больными, чтобы в условиях дезинтегрирующейся нервной деятельности, а в случаях выздоровления — в процессе восстановления интеграции оценить те механизмы, которые лежат в основе динамики нервной деятельности человека. Таким путем он пытался, имея большой опыт и точные данные, характеризующие физиологию больших полушарий собаки, подойти к оценке тех явлений, которые открывают психиатрическая и нервная клиники.

При первых своих шагах в этом направлении Иван Петрович не пытался навязывать психиатрам какие-либо свои воззрения, свои рецепты, а использовал клинический материал для того, чтобы расширить круг своих наблюдений и иметь возможность непосредственно на человеке наблюдать за динамикой нервных процессов и сравнивать ее с динамикой нервных процессов животных. И только в более поздние годы, накопив материал и опыт в этом отношении, Иван Петрович заговорил о том, что на основе данных физиологии, на основе своих физиологических наблюдений можно давать определенные советы практическим врачам и делать попытку трактовки отдельных симптомов и отдельных патологических состояний с точки зрения данных настоящей нормальной физиологии, установленных экспериментальным методом на животных.

Таким образом, мы видим, что на протяжении 35 лет Иван Петрович полностью оправдал ту программу, которую наметил в своем первом мадридском докладе, где он говорил об экспериментальной психологии и психопатологии на животных.

Все эти вопросы, поднятые Иваном Петровичем, конечно, должны были составить основу той программы, которой мы придерживаемся в наших исследованиях, для того чтобы по мере наших сил и возможностей разрабатывать дальше учение Ивана Петровича и постараться внести свою лепту в разрешение тех больших задач, которые им были поставлены.

Само собой понятно, что основную задачу, первую задачу, с которой приходится иметь дело, составляет изучение динамики нервных процессов, динамики корковых процессов, лежащих в основе выработки условных рефлексов, динамики тех процессов, которые обеспечивают какой-то конечный выход в результате столкновения приобретенных и врожденных деятельностей.

В этом направлении ведутся у нас исследования как в Колтушском институте, основанном Иваном Петровичем, так и в Физиологическом институте Академии наук и на Кафедре физиологии Военно-медицинской академии. Что тут является интересным и важным?

Как вы знаете, Иван Петрович объяснял динамику корковой деятельности с точки зрения взаимодействия явлений возбуждения и торможения, причем принял во внимание неизбежность каждого из этих процессов при любом нервном акте. Любое раздражение, падающее на тот или иной рецепторный орган, сопровождается потоком импульсов, которые бегут в направлении центральной нервной системы и сталкиваются там с теми явлениями, которые уже были обус-

ловлены всей массой предшествующих раздражений. И каждый такой поток импульсов вызывает в центральной нервной системе, и в частности в коре головного мозга, одновременно явления возбуждения и явления торможения. Эти явления неразделимы, они носят противоположный знак, но возникают по одним и тем же причинам, под влиянием одних и тех же внешних импульсов и протекают одновременно, давая перевес друг другу в тех или иных участках на короткие отрезки времени. Явления в результате этого приобретают фазовый характер, явления в результате этого распространяются на более или менее значительные участки мозгового вещества. В основу динамики Иван Петрович положил два известных в общей нервной физиологии момента. Во-первых, момент иррадиации, рассеяния нервных процессов — как возбуждения, так и торможения, в результате чего процесс, возникший в одном участке мозга, может захватить более или менее значительные участки, а иногда и всю центральную нервную систему. Это касается в равной мере как явлений возбуждения, так и явлений торможения.

Однако Иван Петрович показал, что скорость иррадиации этих двух процессов не вполне одинакова. Явления возбуждения являются более быстрыми, более подвижными, чем явления торможения. Вместе с тем явления торможения оказываются более легко устранимыми, чем явления возбуждения. Очевидно, возбуждение в основном является более сильным, доминирующим процессом, и это можно понять с точки зрения различной древности эволюционного возникновения этих двух процессов. Несомненно, что первичным процессом должен считаться процесс возбуждения, процесс торможения является вторичным, потому что если бы не было возбуждения, то нечего было бы тормозить.

И действительно, сравнительно-физиологические наблюдения над нервной системой показывают, что явление торможения несомненно является вторичным, быть может, развивающимся из явления возбуждения, как это предполагал в свое время Н. Е. Введенский.

Второй момент, который допустил Иван Петрович, — это индукция, т. е. способность нервных процессов, возникших в том или ином участке нервной системы, оказывать индуцирующее влияние на другие участки. В отличие от процесса иррадиации, который представляет собой переползание процесса с одних областей на другие, процесс индукции носит характер влияния на расстоянии, влияния, при этом вызывающего противоположные состояния. Приходится рассматривать индукцию последовательную и индукцию одновременную. Иван Петрович в свое время очень красиво обозначил эти явления как влияние во времени и влияние в пространстве. Симультанная индукция — это влияние в пространстве, она касается соседних областей нервной системы. Последовательная индукция касается того же участка нервной системы, в котором первоочередно возник тот или иной процесс. Она сводится к тому, что в ответ на возбуждение развивается тенденция к торможению, в ответ на торможение развивается тенденция к возбуждению.

На основе этих простых, элементарных нервных процессов Ивану Петровичу удалось объяснить огромное число физиологических наблюдений, сделанных как в экспериментах на животных, так и в клинике.

Ясно, что из этих наблюдений Ивана Петровича вытекала необходимость дальнейшего анализа тех взаимоотношений, которые имеют место в центральной нервной системе.

Оценивая эти процессы, Иван Петрович пришел к необходимости разделения всех представителей данного вида, в частности собак, с которыми он работал, на отдельные типы, характеризующиеся тем, что эти два основных процесса, связанных с иррадиационным процессом и с индукционными влияниями, взаимодействуют в несколько различной форме в зависимости от индивидуальных особенностей данной нервной системы. Это привело Ивана Петровича к признанию необходимости создать учение о типах нервной системы, которое и было им развито.

В настоящее время мы, изучая процессы выработки условных рефлексов и их взаимодействия с врожденными рефлексами, устанавливаем ряд новых данных, которые свидетельствуют о том, что основные положения Ивана Петровича могут быть широко использованы. В частности, Иван Петрович придавал очень большое значение двум формам деятельности нервной системы, которые обнаруживаются на каждом шагу и которые могут быть характеризованы как работа аналитическая и работа синтетическая.

Действительно, если на животное падают из внешней среды различные раздражители, эти раздражители вызывают процессы возбуждения, они связываются с врожденными деятельностями организма, вырабатываются новые реакции. При этом получается вовлечение организма в деятельность под влиянием огромного числа внешних факторов. Наряду с этим обнаруживается известная тенденция ограничить условнорефлекторную деятельность, ввести ее в определенные рамки и таким образом избавить организм от бессмысленной, лишней, слишком разносторонней и слишком большой работы. И вот выступает целый ряд механизмов, которые обусловливают ограничение условнорефлекторной деятельности. Сюда относятся дифференцировка, угасание, запаздывание рефлексов и т. д.

При этом идет все время двоякого рода процесс. С одной стороны, анализ внешних явлений, как говорил Иван Петрович, «дробление на частности», «разделение на дробности», а с другой стороны, комбинирование этих частностей, обобщение, генерализация и создание каких-то комплексов возбуждения, являющихся отражением тех комплексов раздражения, которые падают из внешней среды.

Иван Петрович и занимался в последние годы изучением этой синтетической и аналитической работы нервной системы. Для того чтобы эту аналитическую деятельность изучать, Иван Петрович обращал большое внимание на способность тех или иных органов чувств дробить внешнее раздражение и обнаруживать определенную различительную способность. Вместе с тем он умышленно комбинировал раздражители, действующие на различные органы чувств, действуя на организм не одиночными раздражителями, а определенными комплексами раздражителей с тем, чтобы выяснить относительную роль каждого отдельного раздражителя. Тут отчетливо выступают явления взаимодействия афферентных систем. Этот процесс, чрезвычайно важный в жизни каждого организма, дает основание для того, чтобы им серьезно заняться.

Если Иван Петрович на первых порах ограничивался комплексами одновременно действующих раздражений, то мы наше внимание направили на серии раздражений, т. е. комбинировали несколько различных раздражений в последовательности.

Это диктуется тем, что каждый животный организм, в частности человеческий организм, находится под непрерывным влиянием внешней среды и раздражения сменяют друг друга — каждый из раздражителей

следует за предшествующими раздражениями и является предшественником последующих раздражений. Само собой понятно, что все эти цепи раздражений, которые падают на нервную систему, не проходят друг для друга бесследно. И если взаимодействуют между собой одновременно действующие раздражения, то точно так же взаимодействуют и раздражения, расположенные в определенной последовательности.

В этом отношении Иван Петрович представил совершенно ясные факты, свидетельствующие о том, что раздражения могут действовать в качестве условных возбудителей не только в период их реального действия, но и в последействии. После того как раздражитель окончил свое действие, остаются определенные следы возбуждения. Следы возбуждения не гаснут сразу, а затухают постепенно, проходя через различные переменные фазы. И вот после истекшего раздражения следы первичного возбуждения удерживаются в нервной системе и могут связываться с теми или иными деятельностями.

Следовательно, можно выработать условные рефлексы не только на совпадающее раздражение, но и на раздражение, которое возникло и закончилось за некоторое время.

Следовые условные рефлексы обладают определенными отличиями от совпадающих рефлексов. А если мы действуем на животное серией раздражителей, последовательно друг за другом идущих, то этим самым мы создаем сложную комбинацию деятельностей нервной системы, так как одни раздражители связываются с врожденной деятельностью своим непосредственным действием, а другие войдут только своими следами, и притом следами более или менее отдаленными. Следовательно, более или менее отдаленные следы взаимодействуют с раздражениями наличными и вследствие этого вступают во взаимодействие с врожденными рефлексами. Это ведет к тому, что между отдельными частями такой цепи раздражителей устанавливаются определенные взаимоотношения, основанные на одновременной и на последовательной индукции и на иррадиации возбуждения, которые в свою очередь оставляют следы в захваченных частях.

Этим объясняется возможность очень сложной оценки явлений, протекающих во внешнем мире.

Нам удалось показать, что нервная система собаки может производить довольно сложный анализ и синтез явлений. Иваном Петровичем было установлено, что если действовать одновременно двумя или тремя раздражителями, то образовавшийся условный рефлекс почти целиком определяется действием наиболее сильного из примененных раздражителей. Тут играет роль относительная сила.

И вот нам удалось показать, что можно бороться с этой ролью силы раздражителя, если устанавливать определенные комбинации раздражителей, которые поведут к нивелированию роли сильного раздражителя.

Действительно, если мы будем постоянно сочетать два раздражителя, из которых один сильный, а другой слабый, и сопровождать безусловным рефлексом, а с другой стороны, этот же сильный раздражитель в комбинации с другим слабым раздражителем применять в тех случаях, когда нет подкрепления врожденным рефлексом, то устанавливается своеобразная дифференцировка, которая ведет к тому, что слабый раздражитель приобретает значение определяющего момента, тогда как сильный раздражитель нивелируется и теряет свое физиологическое значение (Э. Г. Вацуро и З. В. Денисова).

Этот процесс нивелирования и процесс дифференцирования раздражителей не по их исходному биологическому значению, а по значению их

для данных условий существования представляют собой очень важные нервные процессы, которые обеспечивают животному правильную ориентировку во внешних явлениях и правильное, целесообразное реагирование на события окружающего мира.

Далее имелась возможность, устанавливая рефлексы на цепь раздражителей, показать относительную роль каждого звена. Само собой понятно, что если возбудителем какой-либо деятельности делается целая цепь раздражений, то нужно знать, какую роль играет первый, второй, третий член звена.

Еще при жизни Ивана Петровича моей сотруднице К. И. Кунстман удалось показать, что при таком цепном действии раздражителей первый и последний члены приобретают особое значение, тогда как промежуточные звенья свое значение теряют. И вместе с тем очень легко вырабатываются дифференцировки первого и последнего членов, тогда как в средних членах дифференцировка удается сравнительно трудно. Позже эти явления были подтверждены Л. Г. Ворониным.

Но опять-таки все это носит условный характер, и тем и отличается высшая нервная деятельность, что все носит условный временный характер. Явилась возможность так повернуть дело, чтобы первый и третий члены теряли свое значение и доминирующее значение приобрел бы средний, обычно малозначащий член.

Особый интерес представляют наши попытки изучить значение сигнальной деятельности условных рефлексов, сигнальной роли условных возбудителей.

Если любое образование условных рефлексов представляет собой сигнализацию, представляет собой обеспечение организма возможностью реагировать на предвестники существенных событий, то в какой мере и на какие сроки могут приобрести сигнальное значение те или иные раздражители?

Нам удалось выработать специальные формы сигнальной деятельности. Сначала вырабатывали у собаки условные рефлексы на определенный стереотип раздражителей: через определенные промежутки времени давали пять или шесть раздражителей, которые сопровождались едой. Один или два раздражителя не сопровождались едой и приобрели значение тормозных раздражителей.

После того как этот стереотип выработан, начинают подавать перед опытом какой-либо новый раздражитель, после которого весь этот стереотип раздражителей повторяется без подкрепления едой или просто животное стоит в станке, но стереотип не используется.

Оказалось, что таким образом можно выработать определенный, как выражался Иван Петрович, условный тормоз на целый опытный день. Если вы дали этот раздражитель, то все остальные раздражители вашего хорошо выработанного стереотипа оказываются инактивными. Вы таким образом устанавливаете у животного способность на основании одного раздражителя создать определенную установку нервной деятельности, которая ведет к тому, что или все рефлексы получаются, или все рефлексы отсутствуют (М. П. Штодин).

Далее удалось установить еще одну форму. У животного вырабатывают условный рефлекс на определенный стереотип раздражителей. 5—6 раздражителей связаны с деятельностью слюнной железы и бесперебойно действуют. Затем вы начинаете давать какой-то новый раздражитель и в те дни, когда применяли этот новый раздражитель, повторяете все те же раздражители, на том же месте, в той же последовательности и с теми же временными интервалами, но вместо того чтобы подкреплять

эти раздражения едой, начинаете наносить болевое раздражение, которое вызывает у животного оборонительную реакцию (Э. Г. Вацуро и М. С. Алексеева).

Можно выработать сигнальные раздражители, которые на весь день определяют поведение животного. Ввели вы животное в комнату, не дали никакого сигнального раздражителя — животное на все раздражители выработанного стереотипа отвечает пищевой реакцией. Дали сигнальный раздражитель — животное при тех же условиях отвечает на те же раздражители оборонительной реакцией.

Это уже свидетельствует о том, что нервная система собаки может производить довольно сложный анализ явлений.

Мало того, когда стали пробовать, на какой отрезок времени действителен этот общий универсальный сигнальный раздражитель, то оказалось, что можно его давать не только непосредственно перед опытом, но и за полчаса, за час и даже за два часа. Более длительных отрезков времени пока не пробовали.

И вот примененный раздражитель оставляет такой след в нервной системе, что через два часа после его применения животное на одни и те же раздражители отвечает не пищевой, а оборонительной реакцией.

Мало того, если применить в качестве сигнального раздражителя не одиночное раздражение, а целую цепь раздражений, действующих с различных органов чувств, то можно выработать определенные дифференцировки в первом, втором и третьем членах и в зависимости от того, какие комбинации раздражителей применены, этим путем создать установку на пищевую или оборонительную деятельность.

Все это является развитием тех положений, которые были даны Иваном Петровичем. Мы приходим к значительному усложнению синтетической и аналитической деятельности.

И дальше выступает чрезвычайно важное явление, которое приближает нас уже к патологии и дает возможность управлять состоянием нервной системы и до известной степени ее работоспособностью.

Дело в том, что еще в период работы над вопросами кровообращения, а затем в 1920 г. в докладе, посвященном А. А. Нечаеву, Иван Петрович высказался в том смысле, что нужно признать существование трофических нервных влияний. На основе этих его соображений мною и моими сотрудниками было разработано учение об адаптационно-трофической роли симпатической нервной ситемы. Было показано, что симпатическая система оказывает влияние на все возбудимые ткани организма, изменяя их функциональные свойства, а в основе этого изменения функциональных свойств лежат изменения питания, изменения физического состояния и химической активности тканей.

Это было показано нами еще при жизни Ивана Петровича сначала в отношении поперечнополосатых скелетных мышц, а затем в отношении двигательных нервов, всех органов чувств и самой центральной нервной системы, причем не только в отношении спинного мозга и мозгового ствола, но и в отношении коры головного мозга. Именно, Э. А. Асратян в моей лаборатории по моему предложению провел наблюдения над собаками, у которых были выработаны условные рефлексы и которым мы удалили верхние шейные симпатические узлы. Оказывается, это вызывает резкие сдвиги в функциональной способности коры головного мозга и создает резкое ослабление возбудительного процесса и резкое нарушение баланса между возбудительными и тормозными состояниями. Процесс возбуждения ослабевает, в результате этого явления торможения носят более выраженный и затяжной характер.

Эти данные тогда же были опубликованы и были известны Ивану Петровичу. И сейчас мы применяем этот прием (Б. В. Павлов, М. С. Алексеева), так же как прием экстирпации мозжечка (Н. Н. Лившиц, В. К. Красуский), который дает те же результаты, для того, чтобы управлять состоянием нервной системы.

Оказывается, когда у животного выработаны такие сложные взаимоотношения, о которых я только что докладывал, когда сигнальный раздражитель создает на весь день определенную установку, когда животное производит сложную дифференцировку нескольких звеньев, расположенных в нескольких местах, и прекрасно с этой задачей справляется, то после удаления верхних шейных симпатических узлов наступают такие сильные изменения в функциональных свойствах нервной системы, что они переходят уже в качественные нарушения мозговой деятельности. Животное теряет способность с прежней точностью и четкостью проявлять свою реакцию на внешние раздражители и производить тот тонкий анализ, который оно производило в норме. Мы тут имеем переход к целому ряду состояний, которые хорошо известны клиницистам и характеризуют патологическую нервную систему (Э. Г. Вацуро и М. С. Алексеева).

Так, например, животное на значительный период времени, во всяком случае на несколько месяцев, теряет способность устанавливать свою нервную деятельность в зависимости от поданного раздражителя. Это ведет к тому, что выступают на сцену два проявления. Животное или останавливается и не проделывает ни той, ни другой реакции, или одновременно производит две исключающие друг друга реакции. Оно отвечает одновременно и пищевой, и оборонительной реакцией, причем в течение дня могут происходить колебания: на первый раздражитель проделывается пищевая реакция, на другие раздражители — реакция оборонительная, т. е. происходит картина определенного распада высшей нервной деятельности, похожая на то, что в клинике обозначают словами «дезинтеграция нервных процессов».

Это обстоятельство является чрезвычайно важным. К сожалению, не все понимают значение этих работ. Эти работы в настоящее время нужны не как доказательство адаптационно-трофической роли симпатической нервной системы, потому что эта роль уже доказана, доказана давно, доказана была при жизни Ивана Петровича и им признана, а сейчас мы используем это орудие, при помощи которого можно управлять состоянием и функциональными свойствами нервной системы.

Ясное дело, что опыт с экстирпацией симпатической системы не является конечной формой воздействия. Мы имеем возможность воздействовать на симпатическую систему теми или иными агентами, или нанося раздражение непосредственно на симпатические узлы, или нанося раздражение на периферические или внутренностные органы чувств, и рефлекторно или условнорефлекторно вызывать деятельность симпатической системы.

То же самое относится и к мозжечку. Мы знаем, что явления нарушения моторной координации, столь характерные для животных, лишенных мозжечка, и до сих пор всецело привлекавшие к себе внимание физиологов и клиницистов, что эти расстройства представляют собой частный случай нарушения адаптационно-трофической роли мозжечка и симпатической системы, случай, который выражается, в частности, и тем, что животное выполняет на ходу несовместимые деятельности.

Если нормальное животное характеризуется тем, что оно в процессе локомоции не делает чесательных движений, что оно в процессе локомоции не проявляет каких-либо излишних, несвоевременных реакций, то животное без можечка во время локомоции может поднимать заднюю половину тела или производить ритмические сокращения или чесательные движения. Рефлексы, которые у нормального животного укладываются в последовательные цепи и взаимно друг друга исключают, тут начинают появляться одновременно.

То же самое мы наблюдаем на высшей нервной деятельности. У собак, лишенных симпатической системы (а это всегда действует аналогично повреждению мозжечка), мы наблюдаем явления одновременного осуществления реакций, относящихся к различным категориям: оборонительной и пищевой.

Далее чрезвычайно важно, что, как я говорил выше, Иван Петрович придавал большое значение типовым особенностям нервной системы и, исходя из явлений взаимодействия возбуждения и торможения, указывал следующий критерий для оценки типа нервной системы. Он говорил, что приходится считаться с силой нервных процессов. С одной стороны, можно себе представить, что в природе оказываются животные, у которых нервные процессы протекают с большой интенсивностью. Это так называемый сильный тип. С другой стороны, эти же процессы у других индивидуумов могут быть очень слабо выражены. При достаточной силе процессов можно себе представить, что они или равносильны, или же процесс возбуждения очень сильно, а процесс торможения относительно слабо выражен. Следовательно, имеется уравновешенность или неуравновешенность нервных процессов. Наконец, можно себе представить, что животное обладает большой подвижностью процессов и легко переходит от одного состояния к другому, от процесса возбуждения к торможению и, обратно, от процесса торможения к возбуждению, сменяет свои формы поведения очень быстро или, наоборот, отличается некоторой инертностью и может осуществлять эти переходы лишь сравнительно медленно на большом отрезке времени.

Иван Петрович и установил четыре основных типа нервной системы: три сильных и слабый. В слабом типе он не дифференцировал деталей, а о сильном говорил: сильный неуравновешенный, сильный уравновешенный подвижный, сильный уравновешенный, но инертный — и аналогировал эти типы с темпераментами, которые со времени Гиппократа приняты для оценки человеческой нервной системы.

Перед Иваном Петровичем стоял серьезный вопрос, представляют ли эти типовые особенности, которые очень четко выражены у отдельных животных (хотя имеются и переходные, трудно дифференцируемые формы), результат наследственных влияний или результат тех воздействий, которым подвергается всякий организм в своей индивидуальной жизни, в процессе развития, в процессе воспитания.

Иван Петрович пришел к представлению, что типовые особенности являются врожденными и обусловлены определенными свойствами нервной системы, сложившимися в процессе эволюции под влиянием факторов среды, но с первого же дня жизни индивидуума под влиянием наличных факторов, связанных с условиями воспитания и содержания, в них могут наступать изменения, и в конце концов создается какой-то склад нервной системы, который представляет собой результат взаимодействия наследственных и приобретенных свойств.

Для разрешения этой задачи Иван Петрович организовал специальную работу в Колтушском институте, которую мы сейчас продолжаем.

Перед ним встала задача, как выяснить вопрос о роли наследственных и проибретенных моментов.

Иван Петрович пошел по пути искусственного отбора и путем скрещивания животных сходного типа пытался вывести наиболее экквизитные типы нервной системы, скрещивая сильных с сильными, слабых со слабыми, подвижных с подвижными, инертных с инертными. Эту работу мы продолжаем и сейчас.

Но наряду с этим мы пошли по другому пути. Мы попытались выяснить те физиологические механизмы, которые лежат в основе врожденных типовых особенностей нервной системы. Тут опять-таки нам пришла на помощь вегетативная нервная система и система эндокринных органов.

Иван Петрович сам придавал особое значение половым железам и во многих случаях в целях экспериментального анализа нервных процессов и особенностей нервной системы прибегал к кастрации животных. Путем кастрации он ослаблял нервную систему. Целая серия работ Ивана Петровича и М. К. Петровой была характеризована как серия работ, проведенных на животных с нервной системой, ослабленной кастрацией. Петрова изучала и значение щитовидной железы.

Мы занялись систематическим выяснением роли эндокринных органов, которые в свою очередь стоят под влиянием вегетативной нервной системы и рефлекторно приводятся в действие или во всяком случае рефлекторно усиливают свою деятельность под влиянием импульсов вегетативной нервной системы.

Нам удалось показать, что не только экстирпацией верхних шейных узлов, но и экстирпацией различных частей симпатической нервной системы или отдельных эндокринных органов мы можем создать такие изменения в состоянии нервной системы, что они должны быть характеризованы как переход от одного типа нервной системы к другому.

Особенно отчетливо это наблюдается при двух следующих моментах. Если мы удаляем всю переднюю половину симпатических цепочек на обеих сторонах, то это всегда сопровождается такими изменениями, которые характеризуют переход от сильного типа к слабому типу. Процессы возбуждения и торможения становятся слабее, торможение начинает подавлять возбудительный процесс. Если, наоборот, мы удаляем заднюю половину симпатической цепочки, наблюдается усиление возбудительных процессов и животное, которое отличалось очень слабыми рефлексами, начинает давать более сильные, устойчивые и прочные рефлексы. Если мы удалим две трети или три четверти надпочечников, то на протяжении 6—7 месяцев после этого мы наблюдаем явления резкого ослабления нервной системы, которые выражаются в том, что нарушается нормальный процесс угасания, нарушается дифференцирующая способность, наблюдаются своеобразные фазовые состояния нервной системы, которые Иван Петрович рассматривал как границу патологии, в частности, своеобразное явление ультрапарадоксальной реакции. Она выражается тем, что животное начинает на все реагировать наоборот, т. е. те раздражители, которые должны вызывать положительный ответ, перестают вызывать эти ответы, а те раздражители, которые в норме не дают эффекта, начинают давать положительный эффект. Этой «ультрапарадоксальной фазе» Иван Петрович придавал очень большое значение как в экпериментальной физиологии и патологии животных, так и для объяснения целого ряда клинических сдвигов у невротиков и душевнобольных. В частности, эту ультрапарадоксаль-

ную фазу он положил в основу истолкования так называемых бредовых явлений у душевнобольных.

Оказалось, что экстирпацией значительной части надпочечников мы приводим животное в такое состояние, что эта ультрапарадоксальная фаза становится доминирующей во всей его деятельности. Вся его условнорефлекторная деятельность сплошь и рядом оказывается повернутой навыворот. Интересно, что чередуются дни, когда животное реагирует нормально, с днями, когда проявляются ультрапарадоксальные отношения. Итак, этим нарушением гормонального равновесия в организме мы приводим нервную систему в такое состояние, что выступает переход количества в качество, т. е. количественное наслаивание приводит к качественным нарушениям деятельности нервной системы, к извращению, к тому, что она ненормально реагирует на явления внешнего мира, становится неприспособленной к наличным условиям существования.

Эти явления для нас особенно интересны, так как дают нам основание думать, что путем определенных воздействий на вегетативную систему или на эндокринный прибор мы можем создать такие изменения в нервной системе, которые не только найдут свое отражение на самих подопытных индивидуумах, но поведут и к определенным наследственным изменениям. Эта задача и стоит сейчас перед нами.

Нам приходится сейчас продолжать разработку другого важного вопроса, который был поднят Иваном Петровичем, вопроса о том, нужно ли рассматривать условные рефлексы как резко отгороженные от безусловных или понятия «безусловные рефлексы» и «условные рефлексы» представляют собой лишь обозначение тех крайних реакций, которые связаны между собой целым рядом промежуточных форм.

И действительно, уже в работах Ивана Петровича выявилось, что существует какая-то категория рефлекторных актов, которые несомненно по своему происхождению являются врожденными, а по некоторым своим свойствам, по особенностям протекания сходны с условными рефлексами. К такой категории рефлексов Иван Петрович относил так называемые ориентировочные рефлексы. Они характеризуются тем, что являются врожденными, а вместе с тем в процессе своего проявления обладают характернейшей для условных рефлексов чертой — угасанием. Это угасание исчезает, если животное декортицируется. Следовательно, это подкорковые рефлексы. Мы тут наталкиваемся на два чрезвычайно важных момента. С одной стороны, эти рефлексы характеризуются свойствами приобретенных рефлексов, а с другой стороны, они являются прекрасным объектом для изучения тех взаимоотношений между корой и подкорковыми образованиями, которые так интересовали Ивана Петровича в процессе его работы.

На основании этого Иван Петрович еще в 1908—1909 гг. в лаборатории, а в 1913 г. в печати высказал предположение, что некоторые из условных рефлексов, очевидно имеющие особое биологическое значение, при повторении из поколения в поколение могут перейти в безусловные рефлексы.

Это чрезвычайно важный вопрос, поднятый Иваном Петровичем! Но само собой понятно, что разрешение этого вопроса представляет большие трудности.

Иван Петрович говорил о том, что некоторые условные рефлексы становятся безусловными. Действительно, если бы все условные рефлексы переходили в безусловные, то едва ли это было бы биологически выгодно для организма. Иван Петрович сам подчеркивал как осо-

бенно характерное для условнорефлекторной деятельности явление временный их характер. И он характеризовал процесс образования условных рефлексов как процесс образования временных связей.

Иван Петрович придавал процессу торможения значение охранительного фактора, в частности, в том отношении, что он избавляет организм от ненужной работы и постоянно отсевает из условнорефлекторных актов значительную часть, оставляя только немногие, которые имеют особое значение для организма.

Будучи совершенно уверены в том, что некоторые условные рефлексы могут сделаться безусловными при повторении из поколения в поколение, мы стоим перед трудной задачей, как угадать, которые из огромного количества раздражителей приобретают такое биологическое значение, чтобы сделаться возбудителями наследственно фиксированных условных рефлексов. При каких обстоятельствах наступит эта наследственная фиксация?

Несмотря на то что мы сейчас только проводим работы и стараемся выяснить вопрос, не удастся ли путем повторения из поколения в поколение сделать рефлексы наследственными, мы уже теперь держимся той точки зрения, что положительный результат в данном случае имел бы большое подтверждающее значение. Отрицательный же результат, если бы он имел место, не будет свидетельством того, что приобретенные реакции не могут фиксироваться наследственно. Нужно только иметь счастье напасть на такую комбинацию раздражителей, которая может привести к наследственной фиксации. Кроме того, нужно знать и угадать, какое число повторений и какое число поколений нужно для того, чтобы процесс стал наследственно фиксированным.

Чем короче жизненный цикл животного, чем чаще смена поколений, тем больше шансов получить ответ на этот вопрос. Но это создает определенные методические трудности.

Иван Петрович остановился на мышах, и мы сейчас на мышах продолжаем эту работу, но с применением методики более усовершенствованной, чем та, которая была в распоряжении Ивана Петровича. По заданию Ивана Петровича Е. А. Ганике разработал методику, которая позволяет изучать условнорефлекторную деятельность у мышей в строго определенных условиях. Все совершается автоматически — от нанесения раздражений до регистрации эффектов. При соблюдении этой методики, которая уже позволила нам изучить некоторые особенности условнорефлекторной деятельности мышей, мы сейчас пытаемся выяснить вопрос, можно ли те или иные условные рефлексы сделать наследственно фиксированными.

Однако мы сейчас же разграничиваем задачу на две различные стороны. Одно дело думать, что условный рефлекс, как таковой, станет безусловным, а другое дело думать, что путем повторения из поколения в поколение выработки условных искусственных рефлексов создастся такая тренировка нервной системы, что последняя станет более способной вырабатывать условные рефлексы и будет их вырабатывать все быстрее и быстрее. Конечно, второй случай является более легким, более правдоподобным. Трудно напасть на те рефлексы, которые сами по себе фиксируются, но легко напасть на те раздражения, при которых будет тренироваться нервная система и облегчится возможность выработки условных рефлексов.

На этот вопрос в данный момент я не могу дать положительного ответа, потому что работа находится в разгаре выполнения.

Далее существенно важный вопрос, которым опять-таки занимался Иван Петрович, — это явление взаимодействия коры и подкорковых образований. Иван Петрович делал свои выводы преимущественно на основании наблюдений над условнорефлекторной деятельностью.

Мы, продолжая эти работы, усложняем дело введением электроэнцефалографического метода, который в настоящее время дает нам возможность, пользуясь многошлейфным осциллографом, одновременно регистрировать электрическую деятельность коры и подкорковых центров или различных областей коры и т. д. и, воздействуя на тот или иной отдел нервной системы, наблюдать за тем, как изменяется электроэнцефалографическая картина. Сопоставляя эти данные с данными условнорефлекторной деятельности, мы имеем возможность более определенно и твердо говорить о тех формах взаимодействия, которые между этими отделами существуют.

Но есть еще форма, которая дает возможность этот вопрос разрешить — это повреждение корковых или подкорковых образований.

Целая серия работ у нас направлена на то, чтобы путем разрушения различных корковых зон наблюдать за изменением состояния корковой деятельности и за выпадениями отдельных функций.

Эти исследования, проводившиеся в форме частичного разрушения отдельных извилин коры, дали нам возможность судить об общих симптомах повреждения мозговой коры и отличать их от локальных симптомов, от симптомов, связанных с нарушением определенных областей мозга.

Эти исследования дальше осложняются тем, что удаляются те отделы коры мозга, которым авторы приписывают особую роль в выполнении наивысших форм проявления высшей нервной деятельности. Я говорю о лобных долях.

Опыты с экстирпацией лобных долей представляют особый интерес: если путем наблюдения обычных условных рефлексов мы не обнаруживаем каких-либо особых нарушений и могли бы думать, что лобные доли у собаки не имеют специального значения для высшей нервной деятельности, то при сочетании наблюдений над условными рефлексами у собаки в станке с наблюдениями над условными рефлексами и различными формами поведения животных в свободных условиях, мы можем сделать очень важные и интересные заключения. Именно, животные без лобных долей оказываются лишенными моторной активности. Животное может стоять часами на одном месте, не производя никаких движений. Но если вы введете вторую собаку и нормальная собака начнет бегать по комнате и обнюхивать все углы, то собака без лобных долей следует за ней по пятам и повторяет все, что та делает.

Дальше, если вы этому животному создаете какие-либо сложные условия, например ставите на пути к пище препятствия, нормальное животное сейчас же найдет обходный путь, а животное без лобных долей этого пути не находит. Если вы даете определенные отсроченные реакции, демонстрируете животному, куда вы положили пищу, предположим в среднее из трех окошек, нормальная собака сразу устремляется к этому окошечку и никогда не ошибается. Собака без лобных долей никогда не попадает на правильное положение, а в какой-то определенной последовательности обходит три окна. Даже у собаки при разрушении ее ничтожных лобных долей высшие формы анализа дают существенные отклонения от нормы.

Изучение нарушений аналитической и синтетической высшей нервной деятельности составляет одну из форм работы, которую мы в настоящее время проводим.

Я был бы односторонен, если бы ограничился этими сторонами изучения высшей нервной деятельности, касающимися динамики нервных процессов у животных. Перед нами стоит другая, не менее важная задача — выяснить вопрос о том, как в процессе эволюции взаимодействуют приобретенные и врожденные формы поведения.

На этот вопрос мы можем получить ответ только на основе сравнительной физиологии высшей нервной деятельности, и это явилось причиной того, что в Колтушском институте, а отчасти и в Физиологическом институте Академии наук мы в настоящее время довольно широко, но все же еще недостаточно широко, поставили изучение сравнительной физиологии условных рефлексов и сравнительной физиологии высшей нервной деятельности вообще. У нас охвачен целый ряд животных организмов, причем удается обнаружить чрезвычайно важные закономерности.

Во-первых, удается на различных представителях животного царства, на различных классах выявить относительную роль врожденных и приобретенных форм поведения.

В этом отношении особый интерес для нас представляют птицы, у которых врожденные и приобретенные формы поведения имеют приблизительно равное значение в их жизни и у которых наблюдается резко выраженная сезонность, дающая перевес то врожденным, то приобретенным формам поведения.

Это не значит, что только у птиц имеет место такое чередование, оно имеет место у большинства животных, до известной степени может иметь место и у человека, но у птиц особенно отчетливо бросается в глаза эта смена периодов.

Высшая нервная деятельность птиц дает нам целый ряд чрезвычайно интересных фактов, очень хорошо иллюстрирующих значение учения И. П. Павлова. В этом деле мы всецело обязаны исследованиям сначала Г. А. Васильева, а потом безвременно скончавшегося А. Н. Промптова.

К сожалению, недостаток времени не позволяет мне иллюстрировать это положение фактами. Только на одном вопросе я позволю себе остановить ваше внимание. Это вопрос об оценке тех или иных явлений с точки зрения их врожденности или приобретенности.

Мы сплошь и рядом стоим перед вопросом: является ли та или иная деятельность врожденной или приобретенной? Это иногда чрезвычайно трудно бывает узнать, и очень часто делают ошибки, допуская, что все то, что появилось после рождения, является приобретенным, а то, что возникло до рождения, является врожденным.

Это, конечно, неверно, потому что многие животные рождаются незрелорожденными и у них процесс естественного онтогенетического развития идет еще в тот период, когда они находятся уже в постнатальной жизни. Это обеспечивает возможность особенно легкого взаимодействия приобретенных форм с врожденными. У этих животных процесс развития протекает не так, как если бы они находились в среде, абсолютно индифферентной и на них никак не действующей.

Так называемые птенцовые птицы являются очень хорошим объектом для изучения этих взаимоотношений, потому что птенец, еще не сформировавшийся, еще продолжающий естественное формирование своей нервной системы, уже в этом возрасте находится под влиянием среды, в частности под влиянием взрослых птиц, так же как и ребенок находится под

влиянием взрослых людей и среды, и в результате этого у него могут некоторые естественные, врожденные формы поведения оказаться замаскированными и, с другой стороны, очень рано может вклиниться условнорефлекторная деятельность. В результате этого особенно приходится считаться с процессом одомашнивания у некоторых животных, в частности у птиц.

Александру Николаевичу Промптову удалось показать, в какой мере одомашнивание в короткие сроки может изменить характер деятельности нервной системы.

Известно, что канарейка неспособна хорошо вить гнездо. На протяжении 300 лет, которые занимал процесс одомашнивания канареек, они утратили способность настоящего гнездостроения и в состоянии свить гнездо только после того, как им подсунут корзинку и материал для гнезда. А если канарейке самой приходится вить корзинку гнезда, то это гнездо оказывается дефектным, оно при первой попытке снести яйца срывается или яйца вываливаются сквозь дыру в дне корзинки, и, таким образом, канарейка не может осуществить нормальный процесс выведения птенцов.

Оказалось, что это является просто результатом условий содержания канарейки в клетке. Когда человек сажает ее в клетку, он дает ей две-три полированные жердочки, и вся ее моторная деятельность ограничивается перескакиванием с одной жердочки на другую.

Если только что выведенного птенца канарейки посадить в клетку, в которой нет жердочки, а понасованы настоящие ветки — кривые, косые, шершавые, гнущиеся и негнущиеся, то этот птенец с раннего возраста должен упражняться в том, чтобы держаться на этих ветках, и его моторная деятельность приобретает те формы, которые свойственны его диким сородичам. Воспитанная таким образом канарейка, несмотря на 300-летний процесс одомашнивания, способна вить гнезда как ее дикие сородичи.

Этот совершенно частный пример я привел только для того, чтобы показать, в какой мере это изучение процессов взаимодействия врожденных и приобретенных форм поведения может дать богатый материал как для построения правильных теоретических представлений, так и для некоторых практических задач.

Наиболее важную задачу представляет, конечно, тот основной стержень, ради которого Иван Петрович затеял свою работу. Это изучение высшей нервной деятельности человека. И в этом отношении Ивану Петровичу принадлежит заслуга установления нового понятия, которое опять-таки до него не существовало, — понятия в т о р о й с и г н а л ь н о й с и с т е м ы.

Чем оно интересно? Как при возникновении учения об условных рефлексах сплошь и рядом приходилось слышать: «ну, а что в этом нового, кто не знал этого?», так же точно, может быть, придется слышать замечания и по поводу второй сигнальной системы: «а кто же этого, мол, не знал?».

Ивану Петровичу принадлежит заслуга очень четкой и точной физиологической характеристики тех явлений, которые показывают превосходство нервной системы человека над нервной системой животных с чисто физиологической точки зрения.

Иван Петрович подчеркивал сигнальную роль условнорефлекторной деятельности вообще. Но затем показал, что, в то время как у животных эта условнорефлекторная деятельность ограничивается только выработкой условных рефлексов на явления, непосредственно окружающие жи-

вотных, на явления физического мира, причем вся эта условнорефлекторная сигнальная деятельность ограничена лишь небольшим участком пространства и небольшими отрезками времени, у человека создается возможность преодоления пространства и преодоления времени. Это объясняется тем, что человек может реагировать условнорефлекторной деятельностью и оперировать не только конкретными явлениямия внешнего мира, но и их знаками.

В первую очередь Иван Петрович выделил, как наиболее важные, словесные знаки. Но, конечно, не только о словесных знаках идет речь, им предшествовали определенные жестикуляционные явления, которые затем сменились речевыми, речевые сопровождаются письменными — графическим изображением словесных знаков, к ним затем присоединились различные нотные знаки и прочие условные обозначения, которыми мы пользуемся для того, чтобы заменить в нашей практической жизни конкретные явления внешнего физического мира.

Как я неоднократно уже подчеркивал в своих выступлениях, не нужно думать, что в данном случае имеет место какой-то отрыв от материализма или от материального мира, потому что эти знаки, о которых мы говорим, тоже представляют собой конкретные физические явления. Но только здесь одни физические явления заменяются другими. Реальные явления внешнего мира заменяются искусственно созданными физическими явлениями, которые служат для обозначения тех или иных процесов, объектов, явлений или существ.

В связи с этим процессом развития второй сигнальной системы и в основе ее лежит способность организма за счет той же аналитико-синтетической деятельности, о которой я говорил выше, осуществлять более сложные явления анализа и синтеза и подводить отдельные частности внешнего мира под определенные категории, абстрагировать и устанавливать общие понятия.

В элементарной форме эти процессы имеют место у животных, но у человека они достигают высоких ступеней и благодаря системе знаков дают возможность взаимодействовать человеческим организмам между собой на неограниченно больших пространствах и на неограниченно больших отрезках времени. Этим создалась возможность изучения той истории, которую проделало человечество, истории человеческой культуры, и вместе с тем нам дается возможность оставить следы нашей деятельности для будущих поколений в форме сохранения тех памятников науки, искусства, культуры, которые могут быть изучены и оценены через многие и многие сотни лет. Это дает нам возможность создать определенные процессы научного творчества, а также искусства во всех его формах и проявлениях. Расстройства же этой второй сигнальной системы и представляют собой ту картину патологических симптомов, которую приходится наблюдать в психиатрической клинике и которую можно понять только под углом зрения нормальной физиологии, той настоящей физиологии нервной системы, которую создал Иван Петрович.

Нельзя не обратить внимания на то, что развитие второй сигнальной системы было бы немыслимо, если бы не произошел тот большой перелом, который был совершен в эволюционном процессе, когда человек стал очеловечиваться, когда совершился переход от четвероногого существования через четверорукое в двуногое. Это освобождение передних конечностей, перенос тяжести тела на задние конечности, ставшие у человека нижними, определенная установка головы, использование рук для трудовых процессов — все это явилось предпосылкой к возникновению второй сигнальной системы.

Но вместе с тем сама вторая сигнальная система является могучим орудием, которое дает человеку возможность использовать свои руки и речь для сигнализации, для разных форм труда и творческой работы.

Выяснение, физиологическое обоснование этого важного процесса, сыгравшего такую огромную роль в очеловечении обезьяны и в превращении человека из биологического объекта в субъект социальный, в существо социальное, подверженное действию социальных факторов и создавшее социальные факторы, является заслугой Ивана Петровича. Физиологический механизм этой деятельности вскрыт Иваном Петровичем.

Конечно, не следует думать, что это дает нам основание для биологизации социальных явлений. Этого, конечно, нет. Тут речь идет только о том, что социальный фактор сыграл такую огромную роль в возникновении человечества и отразился в такой значительной мере на прогрессе человечества, что этого нельзя забывать; и, с другой стороны, он не мог бы осуществиться, если бы человек не обладал теми биологическими особенностями, которыми он обладает, которые сами совершенствуются под влиянием социального фактора и являются орудием его осуществления.

Этим я должен ограничить свое изложение, далеко не полное. Я позволил себе отказаться от изложения работ других товарищей, но и свою работу я не мог отразить полностью. Пришлось остановиться только на некоторых сторонах. Изложение всего остального потребовало бы такого большого времени, на которое я не смею претендовать.

Заканчивая свой доклад, я хочу выразить радостные чувства благодарности и удовлетворения, которые испытываем мы, ученики и последователи Ивана Петровича Павлова, пользуясь постоянно и неизменно вниманием и помощью Коммунистической партии и Советского правительства в деле разработки научного наследия нашего великого учителя. Но особое удовлетворение дает нам сознание того, что наша экспериментальная работа развивается в полной гармонии с единственно правильной марксистско-ленинской философией, что, развивая идеи нашего учителя и руководствуясь указаниями великого корифея философии В. И. Ленина, мы вносим свою скромную лепту в великое дело построения единого, цельного, научно обоснованного мировоззрения.

ВОПРОСЫ ИЗУЧЕНИЯ РАЗВИТИЯ ВЫСШЕЙ НЕРВНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ЧЕЛОВЕКА[1]

Объединенная сессия двух академий, протекавшая в июле прошлого года, подчеркнула ряд положений, которые должны быть приняты в расчет при дальнейшем развитии научного наследия Ивана Петровича Павлова, и в частности в отношении вопросов, связанных с изучением высшей нервной деятельности человека. Полностью разделяя те пожелания, которые вынесла Объединенная сессия, я думаю, что пришла пора все-таки детализировать некоторые пункты, подвергнуть их тщательному, всестороннему обдумыванию и таким образом наметить те конкретные пути, которые должны быть использованы для творческого развития научного наследия Павлова. Формулировки, данные на сессии, носят более общий характер и не вскрывают некоторых частностей, которые необходимо учитывать при практической разработке такой важной проблемы, как проблема высшей нервной деятельности человека.

В настоящее время всякое изучение той или иной функции требует учета всех факторов, которые лежали в основе развития этой функции. И вот когда мы подходим к такой огромной проблеме, как высшая нервная деятельность человека, спрашивается прежде всего: как приступить к изучению ее и как понять ее развитие? Высшая нервная деятельность современного человека есть, конечно, продукт двух важных этапов, двух важных периодов в развитии человечества. С одной стороны, приходится считаться с тем, что человек как высший представитель животного царства, именно позвоночной линии животных, является продуктом того сложного и длительного эволюционного процесса, который протекал на протяжении сотен миллионов лет. И затем надо считаться с тем, что на сравнительно позднем уже этапе произошел грандиозный скачок, когда человекообразная обезьяна превратилась в человека. С момента очеловечения обезьяны, за сравнительно короткий период, развитие человека пошло в значительно более быстром темпе и за этот период сложились те особенности, которые характеризуют современного человека и его высшую нервную деятельность. Останавливаться на философском обосновании относящихся сюда вопросов я в настоящий момент не могу, это в достаточной мере уже сделано корифеями философии и науки.

В трудах этих корифеев — К. Маркса, Ф. Энгельса, В. И. Ленина — и в трудах естествоиспытателей — И. М. Сеченова и И. П. Павлова — мы находим уже достаточно данных, достаточно оснований для того, чтобы ими руководствоваться и использовать то богатство мыслей, которое заключается в них. Существенно важным в этих трудах является подчеркивание того, что в отличие от остальных представителей животного цар-

[1] Доклад на торжественном заседании в Естественно-научном институте им. П. Ф. Лесгафта, посвященном памяти И. П. Павлова, 2 марта 1951 г. Публикуется впервые. (*Ред.*).

ства человек обладает активностью как в отношении познавания внешнего мира, так и в отношении воздействия на этот внешний мир и что в процессе исторического развития человечества огромную роль сыграл труд.

Вот на этих пунктах я и позволю себе сейчас остановиться, потому что для понимания высшей нервной деятельности человека, для подведения настоящей естественнонаучной базы под высшую нервную деятельность человека именно они являются определяющими и особенно существенными.

Прежде всего я должен привлечь ваше внимание к высказываниям в этом направлении Энгельса в его классической работе «Роль труда в процессе превращения обезьяны в человека».

Энгельс обратил внимание на три момента. Первый из них — это переход человека от четвероногого хождения к прямому, к двуногому хождению с вертикальным положением позвоночника и с соответственным изменением положения черепа по отношению к туловищу. Прямохождение, конечно, сыграло огромную роль в развитии человека и обеспечило ему возможность как более широкого кругозора, так и более целесообразного использования всех конечностей. Второй момент — это использование рук для трудовых процессов, обеспечившее совершенно новый путь развития человечества. Наконец, как венец этих превращений — развитие речи.

Так вот, спрашивается прежде всего: как могло произойти это превращение четвероногого существа в двуногое и какие дальше открылись благодаря этому возможности?

Мы знаем, что этот переход совершен не только человеком; не только человекообразная обезьяна, превратившаяся в человека, но и весь класс птиц проделал аналогичное превращение. Однако у птиц этого оказалось недостаточным для достижения того уровня развития, которого достигло человечество. И птицы ходят, используя задние конечности для стояния, и у них тоже произошло перенесение тяжести на задние конечности, но использование передних конечностей оказалось совершенно иным, чем у человека. Если птицы по-прежнему используют передние конечности для локомоторных актов и лишь превратили эту локомоцию из хождения в полет, то тем самым они лишили себя возможности использования передних конечностей в том направлении, в каком использовал их человек, и это, конечно, явилось препятствием к тому, чтобы были достигнуты те последствия, которые возникли у человека. С точки зрения эволюционной физиологии сравнительное изучение того пути развития, который проделали физиологические функции центральной нервной системы у птиц и у человека, представляет исключительный интерес, и не нужно думать, что изучение птиц отведет нас далеко от тех задач, которые касаются высшей нервной деятельности человека, и того, что лежит в основе его высшей нервной деятельности. Тут важно то, что в обоих случаях произошел сложный процесс переделки первоначальных координационных отношений; хотя бы и в разных направлениях, но все-таки он произошел, и механизмы этой переделки, конечно, являются в значительной степени общими, а сравнительно более простая модель птичьей нервной системы дает нам возможность разобраться в некоторых сравнительно сложных процессах, касающихся человека. Это обязывает нас подойти к вопросу о возникновении прямохождения с позиций сравнительной физиологии. Это мы можем и должны сделать. При этом нельзя ограничиваться изучением специальных вопросов, а нужно иметь в виду широкий круг исследований, касающихся взаимодействия врожденных и приобретенных форм поведения, так как именно в этом находится ключ к пониманию процесса

образования новых координационных отношений, и в том числе координационных отношений, лежащих в основе перехода к прямохождению.

Еще более сложен для эволюционной физиологии вопрос о возникновении труда. Прежде всего мы должны отдать себе отчет в том, что такое труд, о чем говорит Энгельс и о чем должны мы все думать, когда говорим о роли труда в очеловечении обезьяны и о роли труда в развитии высшей нервной деятельности человека. Ученые часто ограничивают свои задачи и исследования вопросом о физическом труде человека как продукте мышечной деятельности, не учитывая того обстоятельства, что простая мышечная деятельность, как она осуществляется во всем животном царстве, не является еще трудом в буквальном понимании этого слова и что труд, который привел человечество к современному его развитию, является продуктом комбинации, очень сложного взаимодействия умственного труда и труда физического. Эти моменты я подчеркиваю не потому, что в этом заключается какая-то новизна, это старая истина, давным-давно установленная, но, к сожалению, при разработке такой важной области знаний, как физиология труда, именно эти пункты оставались до настоящего времени забытыми. Между тем только при учете роли высшей нервной деятельности в осуществлении определенных трудовых процессов и можно понять тот сложный путь, который проделало человечество, пока не дошло до современного уровня своей высшей нервной деятельности, своей творческой деятельности, и понять все те механизмы, которые лежат в основе этого совершенствования.

В связи с этим я должен напомнить обращение Ивана Петровича Павлова к горнякам, в котором он говорит, что именно сочетание определенной догадки, определенной смекалки с выполнением физического труда и составляет основу прогресса, и приветствует стахановское движение именно за это сочетание, подчеркивая, таким образом, значение прогресса высшей нервной деятельности для прогресса в физическом труде.

Физиолог лишен возможности изучать возникновение труда в историческом становлении человека, однако он может подойти к пониманию некоторых сторон этого процесса. Я имею в виду прежде всего изучение индивидуального развития современного человека. Тут мы имеем возможность проследить в какой-то степени те же этапы превращений и перестроек, которые были проделаны человеком в эволюционном процессе и в исторический период его развития. Каждый человеческий индивидуум, рожденный на свет, проходит в общем виде то развитие, которое подготовлено всем ходом эволюции организмов, и вместе с тем, попадая под влияние общественной среды, в короткий срок претерпевает в значительной степени все те изменения, через которые прошло человечество в своем историческом развитии. И особенно важными являются те моменты, которые определяют именно развитие высшей нервной деятельности человека, а не только основные физиологические функции, которые свойственны всякому живому организму.

Вот тут встает прежде всего вопрос о том, как младенец первых месяцев жизни развивается в силу естественного эволюционного процесса и, с другой стороны, какие он претерпевает изменения под влиянием тех внешних факторов, которые действуют именно на этот индивидуум. Здесь приходится считаться с двумя сторонами дела: с одной стороны, с развитием способности у ребенка оценивать окружающий мир, отражать окружающий мир, явления окружающего мира и увязывать все это в определенные представления и понятия, с другой стороны, со способностью осуществлять определенные деятельности, которые носят актив-

ный характер и направлены на то, чтобы это отражение внешнего мира нашло вторично отражение в форме воздействия на окружающую среду. Эти два процесса, конечно, тесно друг с другом связаны и вполне доступны нашему изучению.

Как вы знаете, Иван Петрович Павлов, так же как и Иван Михайлович Сеченов, подчеркивал огромное значение анализаторной работы наших органов чувств. И недаром Иван Петрович ввел в физиологию понятие об анализаторах. Этим понятием он подчеркнул значение органов чувств не только как органов, которые обеспечивают нам определенное субъективное отражение происходящих во внешнем мире явлений, но и как органов, которые анализируют явления внешнего мира, выделяют из них определенные частности, дробят внешние явления на их частные свойства, частные особенности. Комбинируя эти частности известным образом, анализатор осуществляет синтетическую работу и ведет постепенно к развитию обобщений и созданию определенных представлений и понятий. Но что же такое анализатор, из чего он складывается?

И. П. Павлов в самой общей форме совершенно правильно характеризовал каждый анализатор как определенную систему, состоящую из рецепторов, проводящих путей и центрального представительства в высших отделах центральной нервной системы, и рассматривал всю эту совокупность анатомических аппаратов как основу анализаторной деятельности организма. Вместе с тем он подчеркивал, что в каждой области тела имеются рецепторы, предназначенные для трансформации различных видов энергии в нервный процесс, и что от каждого из этих рецепторов идут свои проводящие пути, по которым импульсы достигают центральной нервной системы. В центральной нервной системе, именно в коре головного мозга, мы встречаем чрезвычайно сложно устроенные проекционные зоны, принимающие на себя потоки афферентных импульсов с периферии. Приходится делать различие между двумя понятиями — понятием афферентной системы, т. е. системы, проводящей только определенного порядка импульсы, возникшие под влиянием определенного вида внешней энергии, и понятием анализатора, этого сравнительно сложно устроенного органа, который представляет собой комбинацию нескольких афферентных систем, несущих импульсы от рецепторов, не только локально различно расположенных, но и отражающих различные виды внешней энергии. Комбинируясь, встречаясь вместе в центральной нервной системе, афферентные системы вступают в определенную согласованную работу, вступают друг с другом в определенное взаимодействие и благодаря этому составляют тот анализатор, о котором говорил Иван Петрович.

И действительно, если вы обратитесь к работам И. П. Павлова, вы найдете у него такие выражения: зрительный анализатор или глазной анализатор, кожный анализатор, ротовой анализатор и т. д. Это не случайные выражения. Что такое, например, глазной анализатор? Это анализатор, построенный из нескольких афферентных систем, он имеет несколько различных рецепторных систем в глазу. Сюда входят элементы дневного и сумеречного зрения — палочковый и колбочковый приборы, от которых идут самостоятельные афферентные пути в составе зрительного нерва; сюда входят проприоцепторы глазных мышц, которые всегда участвуют во всяком зрительном восприятии. И следовательно, когда Иван Петрович говорил о том, что глазной анализатор дробит известным образом внешние явления, то он учитывал тут всю совокупность этих явлений, что глаз различает форму, различает контуры, размеры, отдаленность объектов и т. д. Может это быть обеспечено одними светочувствительными элементами? Нет, это обеспечивается одновременным участием све-

точувствительных аппаратов и проприоцепторов глазной мускулатуры. Если глаз различает размеры предметов, различает их положение в пространстве, их движение в том или ином направлении и т. д., то тут выступает та роль мышечного чувства, о которой много писал Иван Михайлович Сеченов и которой Иван Петрович приписывал особенное значение, пользуясь уже новым термином — кинестезические аппараты. Следовательно, определенная совокупность афферентных приборов различного характера, вступающих в известное взаимодействие друг с другом, дает нам то, что Иван Петрович обозначил анализатором. Поэтому совершенно естественно, что мы должны в процессе изучения формирования высшей нервной деятельности человека существенное внимание обратить на то, чтобы выявить, как формируются эти анализаторы. Они формируются путем постепенного, последовательного включения в анализатор различных рецепторов и различных афферентных систем. Вовсе не обязательно, чтобы совпадали (и в действительности не совпадают) сроки возникновения отдельных афферентных систем и сроки вступления их во взаимодействие друг с другом. Следовательно, прежде чем сформируется у ребенка анализатор в том виде, в каком он функционирует у взрослого человека, он проходит определенный путь развития, слагающийся из постепенного вступления различных афферентных систем, установления между ними определенного взаимодействия и в конце концов создания единого органа, состоящего из различных афферентных систем и их проекции на различных уровнях центральной нервной системы. Вот этот очень важный момент должен лежать в основе наших исследований высшей нервной деятельности человека.

Второй момент, на который нужно обратить внимание, заключается в том, что в процессе развития анализаторов у ребенка идет и развитие определенных моторных актов. Ребенок не только воспринимает те или иные раздражения извне, но осуществляет определенные ответные реакции. Эти ответные реакции — различного характера. На раннем этапе это чисто врожденные деятельности, которые связаны только с возникновением данной афферентной системы и установлением связи с моторными приборами, но в дальнейшем идет уже образование временных связей и образование новых комбинаций между показаниями афферентных систем и ответными реакциями организма. В этом отношении важно иметь в виду, что всякая моторная деятельность является результатом очень сложных взаимодействий, и прежде всего в афферентной системе. Недаром Иван Петрович придавал коре больших полушарий в первую очередь и главным образом значение проекционного прибора, т. е. прибора, который принимает на себя определенные афферентные показания. Но дальше мы видим, что в зависимости от сложности и важности выполнения тех или иных функций в коре мозга складываются функциональные системы, в которых увязаны как воспринимающие, так и эффекторные приборы. И не является странным то обстоятельство, что определенные моторные эффекты вызываются с различных отделов коры. Так, например, все те моторные центры, моторные пункты коры головного мозга, которые связаны с работой конечностей, локализируются в передней центральной извилине, лежащей непосредственно рядом с задней центральной извилиной, которая принимает на себя афферентные показания от туловища и конечностей, а такие двигательные акты, как согласованные движения глазных яблок (направленные на то, чтобы установить зрительные оси определенным образом, обеспечить комбинацию светочувствительных показаний с проприоцептивными показаниями глазных мышц и таким образом обеспечить оценку расстояния, формы, размеров предмета и т. д., т. е.

сыграть роль зрительного анализатора), вызываются с областей, связанных с восприятием световых ощущений.

Так же обстоит дело и с речевой функцией. И тут мы имеем дело с анатомической связью афферентных и эффекторных приборов, причем как чувствительные, так и эффекторные аппараты центральной нервной системы, участвующие в выполнении речевых двигательных актов, связаны с филогенетически наиболее поздно развившимися отделами центральной нервной системы.

Все то, о чем я говорю, очень важно. Многим кажется, что изучение органов чувств, изучение различных афферентных систем и их взаимоотношений, представляет собой нечто оторванное от исследования высшей деятельности центральной нервной системы. Однако вспомним утверждение В. И. Ленина, а из физиологов — И. М. Сеченова, что изучение физиологии органов чувств является одним из путей для проникновения в механизм человеческой мысли и одним из важных орудий в руках современной науки.

Вот если это иметь в виду, то станет понятно, какое огромное значение принадлежит изучению взаимоотношений между отдельными афферентными системами, взаимоотношений, в результате которых они вступают в известную связь и ведут к анализу окружающего мира, к дроблению его и к синтезу в форме обобщения и абстракции, к созданию определенных понятий и суждений. Эти вопросы, конечно, являются кардинальными вопросами в изучении высшей нервной деятельности человека.

Необходимо также иметь в виду, к чему направлена высшая нервная деятельность. Она направлена к правильной оценке явлений внешнего мира, к познанию внешнего мира, к познанию нашего положения в окружающей среде и вместе с тем к такому активному воздействию на внешнюю среду, которое наилучшим образом обеспечило бы существование человека. В этой связи следует вспомнить принцип, подчеркнутый Иваном Петровичем Павловым и, конечно, вполне правильный и с философской точки зрения. Человек в своем развитии вышел из состояния пассивного реагирования на внешний мир, из возможности выполнения только постоянных, врожденных рефлекторных актов. За счет образования временных связей он приобрел такие новые возможности, которые обеспечивают ему полное овладение природой, и вместе с тем приобрел способность применять приемы, несвойственные животным, которые наилучшим образом обеспечивают дальнейшее существование как индивидуума, так и вида.

Вот тут приходится уже говорить о роли различного рода орудий. Человек отличается от животных способностью опосредствованного взаимодействия с окружающей средой. Если животному организму свойственна способность более или менее правильно и точно отражать явления внешнего мира и реагировать на них определенными целесообразными реакциями, то человек ставит между собой и внешним миром ряд орудий, которые позволяют ему гораздо точнее и четче, определять явления внешнего мира. Эта способность, конечно, является продуктом высшей нервной деятельности человека, и нам надлежит в процессе изучения развития функций нервной системы у человеческого организма проследить те моменты, когда у ребенка складывается возможность более или менее тонкого анализа внешних явлений посредством не только его органов чувств, но и посредством использования различных орудий для оценки явлений. Начиная с самых примитивных форм манипулирования ребенка с игрушками, человек приходит в конце концов к умению анализировать явления и использовать объекты внешнего мира как средство для оценки тех или иных отношений в окружающем мире.

И действительно, как ограничены были бы наши знания об окружающем мире, если бы человек в своем историческом развитии обходился только своими органами чувств и не создал таких приборов, как термометр, барометр и всякие другие приборы, если бы человек не научился выявлять в окружающей природе такие явления, для отражения которых его организм не имеет соответственных рецепторов, соответственных органов чувств. Создание орудий и приборов приводит к возможности при помощи этих уже посредствующих механизмов и орудий не только отражать окружающий мир, но и воздействовать на него.

Вот обо всем этом, всем понятном, всем давно известном, ничего нового в себе не заключающем, я говорю сейчас только потому, что все это важно для правильной постановки наших исследований.

Очень важен и еще один момент, к которому я хочу привлечь ваше внимание. Учение Ивана Петровича о второй сигнальной системе, конечно, открывает нам широчайшие возможности и широчайшие пути для понимания коренного отличия человека от животных, но едва ли можно сказать, что одна только вторая сигнальная система составляет отличительную черту человека. В процессе развития второй сигнальной системы, в процессе ее взаимодействия с первой сигнальной системой и в процессе взаимодействия первой, условнорефлекторной системы с системой врожденных реакций человека постоянно происходят переделки и перестройки. И, когда мы подходим к изучению человека, мы не можем рассматривать его как низшее животное, к которому прибавилось еще что-то. Всякая прибавка является средством перестройки всего того, что раньше было, и, следовательно, вся врожденная деятельность человеческого организма уже обладает коренными отличиями от врожденных деятельностей животных. И условнорефлекторная деятельность первой сигнальной системы отличается от условнорефлекторной деятельности низших представителей животного царства в силу того, что надстроилась вторая сигнальная система. Но в процессе индивидуального развития мы имеем возможность уловить отдельные этапы, отдельные стадии, которые еще являются отражением более низших форм развития и которые в дальнейшем переделываются, подчиняются новым требованиям новых форм деятельности.

Вот с учетом всех этих особенностей мы должны, конечно, подходить к изучению высшей нервной деятельности человека. Мы должны найти переход от сравнительно ранних и примитивных приемов познавания человеком внешнего мира к наивысшим проявлениям человеческой деятельности, которые основаны на том, что, оценивая внешнюю природу, оценивая весь внешний мир, человек научился воспроизводить многие явления, происходящие во внешнем мире, и отвечать на них определенной деятельностью.

Одним из примеров такой деятельности является изобразительное искусство, дающее в нашем сознании такое же или сходное отражение тем явлениям, которые они изображают. Это чисто человеческая особенность, ведь ни одно животное неспособно создать рисунок, создать чертеж, создать картину, которая отражала бы явления внешнего мира. Точно так же мы можем воспроизводить определенные звуковые явления, и можем делать это не только нашими голосовыми органами, но и специальными инструментами. Но мы можем не только повторять те звуковые явления, которые естественно возникают в природе, но и создавать совершенно новые формы, новые взаимоотношения между звуковыми колебаниями и в конце концов строить сложные музыкальные произведения. В связи с этим я должен обратить внимание на одно важное упущение, которое делается нашей физиологией до настоящего времени, — это игнорирова-

ние вопроса об эмоциональных состояниях человека. Действительно, скажите человеку, что не существует ничего приятного или неприятного, что не существует ничего радостного и тягостного, что не существует ничего, вызывающего тоску или восторг, — кто с этим может согласиться? Ясно, что в задачу целостного изучения человека, понимания нашего сознания как функции мозга входит обязательное требование изучения всех тех физиологических основ, которые обеспечивают человеку тот или иной характер переживаний. И это в равной мере касается явлений, происходящих как в первой, так и во второй сигнальной системах. Разве научное вдохновение, разве радость достижения каких-то больших результатов — научных, технических, музыкальных и т. д. — не вызывают у нас таких же эмоциональных переживаний, как непосредственное восприятие красот природы? Разве музыкальные произведения отдельных талантливых музыкантов не являются средством для того, чтобы все человечество на них определенным образом реагировало, и не имеется ли тут какого-то элемента находки, открытия, создания чего-то нового, что является важнейшим стимулом для всего человечества в его дальнейшей жизни?

Вот если со всеми этими явлениями считаться и правильно понимать философский подход к этой важной проблеме и основные точки зрения Ивана Петровича, то мы поймем, что наш путь сейчас должен заключаться в том, чтобы правильно оценить и правильно изучить все развитие высшей нервной деятельности человека, включая его субъективную и объективную стороны, включая понимание и восприятие человеком, человеческим сознанием всего того, что происходит естественно в природе, и всего того, что происходит в человеческой деятельности, и вместе с тем правильное понимание того, что творит человек и чем он влияет как на физическую, природную, так и на общественную среду.

Все, о чем я говорил, необходимо помнить при постановке исследований по изучению развития высшей нервной деятельности человека. Это нужно для того, чтобы найти те средства, с помощью которых мы сможем направлять это развитие и с помощью которых мы в нашей воспитательной и образовательной работе сможем обеспечивать растущему ребенку гармоническое развитие, умение оценивать внешний мир и правильно на него реагировать.

Ведь наша страна и характеризуется тем, что сейчас сами процессы творчества уже не являются предоставленными просто случайным интересам и случайному умению отдельных индивидуумов, но являются направленными к разработке общих вопросов, общих требований под влиянием определенной плановости в работе и создания определенных требований, которые предъявляются как к науке и технике, так и к искусству в целях обеспечения человечеству наиболее счастливой жизни.

Вот с этой точки зрения все вопросы, поднятые в физиологии И. М. Сеченовым и И. П. Павловым и одновременно поставленные в философской науке ее корифеями, являются для нас в настоящий момент чрезвычайно важными. Они определяют те пути, по которым должна идти наша работа, направленная на то, чтобы наилучшим образом содействовать скорейшему достижению коммунизма.

ОБЪЕКТИВНОЕ И СУБЪЕКТИВНОЕ В ФИЗИОЛОГИИ ВЫСШЕЙ НЕРВНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ [1]

В различных докладах и лекциях по вопросам изучения высшей нервной деятельности животных и человека я обращал внимание на то, что если в отношении животных мы обладаем возможностью наблюдать и подвергать экспериментальному изучению только проявляющиеся вовне и доступные внешнему наблюдению акты, то в отношении человека мы не должны упускать из виду, что каждый из нас при действии раздражений из внешней, природной или общественной материальной среды на наши рецепторы (органы чувств) не только осуществляет двигательные или секреторные рефлекторные акты различной сложности, но еще испытывает субъективно переживаемые ощущения.

В своих работах и лекциях я указывал на то, что высшая нервная деятельность человека проявляется в двух формах: с одной стороны, в форме объективных явлений, внешне наблюдаемых, которые можно наблюдать и на себе самом, и на окружающих людях, и на животных, и, с другой стороны, в форме субъективных явлений, которые мы можем наблюдать только на самих себе. Я отмечал, что упускать эту сторону, эту форму высшей нервной деятельности человека никоим образом нельзя; полноценное, полное изучение высшей нервной деятельности человека требует охвата обеих этих форм, обеих сторон деятельности нервной системы.

Вот что нужно иметь в виду, и именно это я и имел в виду, когда говорил, что объективный метод, предложенный Иваном Петровичем, применим не только к животным, но и к человеку, хотя в применении к человеку он недостаточен и надо его дополнить изучением субъективных проявлений человеческой психики.

Законно это с точки зрения диалектического материализма или незаконно? Я считаю, что не только законно, но и обязательно. Характеризуя диалектику и противопоставляя диалектическую логику формальной логике, В. И. Ленин подчеркивал, что диалектика требует всестороннего охвата предмета. Изучаемый предмет должен быть изучен со всех сторон. Определение должно охватывать все стороны определяемого предмета.

В. И. Ленин пишет: «Диалектика Маркса, будучи последним словом научно-эволюционного метода, запрещает именно изолированное, то есть однобокое и уродливо искаженное, рассмотрение предмета» (Соч., 4-е изд., т. 21, стр. 210).

«Чтобы действительно знать предмет, надо охватить, изучить все его стороны, все связи и «опосредствования». Мы никогда не достигнем этого полностью, но требование всесторонности предостережет нас от ошибок и от омертвения. Это во 1-х. Во 2-х, диалектическая логика требует, чтобы брать предмет в его развитии, «самодвижении» (как говорит иногда Ге-

---

[1] Статья написана в конце 1952 г. Публикуется впервые. (*Ред.*).

гель), изменении. По отношению к стакану это не сразу ясно, но и стакан не остается неизменным, а в особенности меняется назначение стакана, употребление его, *связь* его с окружающим миром. В 3-х, вся человеческая практика должна войти в полное «определение» предмета и как критерий истины и как практический определитель связи предмета с тем, что нужно человеку» (там же, т. 32, стр. 72).

Как же можно себе представить, что мы откажемся от изучения субъективного мира человека? Это обязательные для нас сопоставления: что в материальном мире отражается так или иначе в нашем субъективном сознании и чем обусловлено возникновение в нашем сознании тех или иных процессов — чем-либо сверхъестественным или теми материальными процессами, которые протекают в мозгу.

В отношении человека никогда никто из серьезно думающих людей не отрицал существования субъективного отражения природных или общественных явлений. Мы же все время слышим что-то, видим что-то, обоняем что-то, испытываем вкусовые ощущения, из этих ощущений у нас строятся те или иные картины, и все первичное, непосредственное, эмпирическое человеческое сознание основано на показаниях наших органов чувств, на субъективных показаниях.

Наука занимается тем, что вскрывает точные закономерности явлений независимо от того, как они отражаются в нашем субъективном сознании. Мы знаем, что за очень ограниченной зоной видимого спектра имеются огромные зоны по обе стороны инфракрасных и ультрафиолетовых лучей. Но ведь это же непосредственно нашими органами чувств не воспринимается. Следовательно, можно говорить о субъективном отражении явлений внешнего, объективно существующего мира в нашем сознании и можно говорить о точном анализе, объективном анализе этих объективных явлений.

Я могу оценить колебания температуры, известную степень нагретости предмета путем прикосновения моей руки, и мы пользуемся этим очень широко. Я непосредственно пользуюсь моими рецепторами, моими анализаторами и оцениваю разницу температур разных объектов, могу уловить постепенно наступающее нагревание, охлаждение и т. д. Это есть непосредственное восприятие тепловых явлений.

Но человечество придумало термометры, и очень различные, придумало термоэлементы, целый ряд других приборов, при помощи которых можно уловить определенные температурные явления строго объективным путем.

Но в конце концов к чему сводится дело? К тому, что вместо своих термических рецепторов я использую зрительный рецептор, для того чтобы посмотреть, на каком уровне стоит ртуть. Это есть опосредованное использование, перевод с одних рецепторов через трансформацию энергии на другие рецепторные системы. Это есть результат научного анализа и сочетания научного анализа с техникой, т. е. с практикой, которая позволяет переводить одни формы энергии в другие и в конце концов делать доступными нашему сознанию, нашему субъективному отражению все или значительную часть тех явлений, которые объективно протекают, но для которых природа не обеспечила человеческому организму соответствующих рецепторных и анализаторных систем.

Здесь все время приходится считаться с тем, что наше познание основано на процессах перестройки и создания определенных орудий (в широком понимании слова), из которых одни дают возможность оценивать объективные явления (они являются орудиями познания), а при помощи других (они являются орудиями действия) мы можем полученные знания

превращать в практику, т. е. активно воздействовать на природную среду. Но все время процесс объективного познания идет одновременно с субъективным отражением его в сознании, в сознании каждого отдельного человека.

Теперь, когда встает вопрос о высшей нервной деятельности, между животным и человеком обнаруживается огромная пропасть, потому что непосредственное восприятие природных явлений существует и у нас, и у животных, а опосредованное — только у нас. Ни одна собака не измеряла температуру у своих щенят при помощи термометра, но, если она чувствует, что щенок стынет, она его подминает под себя и греет.

Человек может не только создавать орудия познания, очень разнообразные орудия, при помощи которых мы познаем те или иные стороны природных явлений, но наряду с этим пользуется непосредственным восприятием. Он идет в филармонию, слушает концерт, созданное человеком музыкальное произведение — определенное сочетание звуков, которых нет в природе, но звуки эти сначала были заимствованы в виде подражания естественной природе, а потом привели к созданию новых форм. И мы сидим в филармонии и субъективно испытываем большое удовольствие от того, что слышим определенное сочетание звуков, человеком созданное, превращенное в определенную форму искусства, вызывающее у нас чувство наслаждения. То же самое в живописи, в архитектуре. Мы строим дома, строим их по плану, строим сообразно своим художественным вкусам и заранее можем сказать, каким получится это здание. А наряду с этим идем в лес, на берег моря, в горы и наслаждаемся природными картинами или, наоборот, переживаем ужасы, страхи, страдания.

Особенно важно, что человеку свойственна вторая сигнальная система, т. е. способность обозначать определенные явления внешнего мира, определенные объекты, людей, животных и т. д. словесными терминами. Выработалась специальная деятельность определенного отдела мускулатуры, подчиненная звуковым раздражениям, слуховому анализатору, в форме артикулированной речи. Артикуляция сама по себе еще не является чем-то свойственным только человеку, она встречается и у животных, но способность обозначать определенные явления, определенные предметы словами и эти слова применять как знак, как обозначение того или иного предмета свойственна только человеку. Это дает возможность обозначать определенными словами не только объективно существующие явления окружающей природы, но и собственное свое, субъективное отношение к этим объективным явлениям.

Нужно обратить внимание, что ведь существует большая разница между тем, говорю ли я «синяя чашка» и этими двумя словами обозначаю данный объект, вне меня существующий, влияющий на мое сознание, или я говорю «мне нравится эта чашка», «я люблю эту чашку»; это словесное обозначение моего субъективного отношения к объективному явлению, которое существует независимо от моего сознания.

Еще в 1933 г. я говорил, что изучение человека будет неполным, если мы будем ограничиваться внешним описанием его поведенческих форм, потому что нам интересно и то, что происходит в его сознании. Но теперь возникает вопрос: какой дисциплине будет поручено изучение таких процессов в мозгу, которые проявляются в форме субъективных переживаний, кто должен этим заниматься?

Психологи боятся оставить себе только субъективное проявление — и правильно, потому что изучение только чисто субъективных явлений до сих пор ничего путного не принесло и не обещает принести. Но как

только пойдет речь о совместном, одновременном изучении мозгового процесса как объективного процесса с его объективной и субъективной сторонами, то станет ясно, что или психолог должен изучить физиологические методы, или физиолог должен изучить психологию и интересоваться субъективной сферой, или должна быть создана какая-то третья дисциплина. Ее и пытались некогда построить в виде психофизиологии. Но психофизиология не сумела справиться с задачей, потому что идеалистический подход мешал правильному изучению. Она не владела физиологическими приемами исследования, и в ее руках не было такого обобщающего и вместе с тем радикального метода исследования, как метод условных рефлексов, предложенный и разработанный И. П. Павловым, а главное, она не сумела подняться до теории диалектического материализма.

Речь идет о необходимости включения какой-то науки, будь то физиология или психология, в изучение вопроса о субъективном проявлении деятельности мозга. Я лично думаю, что нам, физиологам, не следует бросать этого дела, а, наоборот, крепко держать его в своих руках и, согласно указанию Павлова, стремиться распространить как можно дальше естественнонаучный метод, чтобы добиться «слития субъективного с объективным».

Когда мы требуем от психологов, чтобы они встали на позиции учения И. П. Павлова, означает ли это, что они должны отбросить, как ненужное, изучение субъективных переживаний человека и полностью переключиться исключительно на методы исследования объективных проявлений деятельности мозга человека. Нет, сам И. П. Павлов этого не требовал. Он говорил: «Я убежден, что рано или поздно физиологи с их изучением нервной системы и психологи должны будут соединиться в тесной дружной работе. Пусть теперь каждый из нас пробует идти своей дорогой, старается использовать свои специальные ресурсы. Чем больше подходов, тем больше шансов, что мы, наконец, приятно сойдемся, полезные и необходимые друг для друга» (Полн. собр. труд., т. III, Изд. АН СССР, М.—Л., 1949, стр. 359).

И. П. Павлов со всей страстностью боролся с теми психологами, которые не видят детерминированности психических явлений и рассматривают психическую жизнь как нечто оторванное от нервной деятельности. Но это не значит, что И. П. Павлов отвергал необходимость изучения субъективных явлений, чем и занималась до сих пор, но однобоко, психология. Он говорил: «Конечно, психология, касающаяся субъективной части человека, имеет право на существование, потому что ведь наш субъективный мир есть первая реальность, с которой мы встречаемся» (там же, стр. 326).

Все до сих пор сказанное мною есть только одна сторона дела. Вторая сторона заключается в следующем.

Предлагая использовать субъективный метод (об этом термине речь будет дальше) для изучения физиологических процессов, я исходил из того, что субъективные явления суть одна из форм проявления нервной деятельности и что динамика субъективных явлений есть проявление динамики нервных процессов так же, как проявлением последних является динамика, выражающаяся в виде тех или иных двигательных или вегетативных рефлексов.

Иначе и нельзя подходить к делу, если мы твердо стоим на позициях диалектического материализма.

Раз все эти акты субъективного, внутреннего мира являются одной из сторон или форм нервного, мозгового процесса, то, наблюдая эти про-

явления нервного процесса, устанавливая закономерно возникающие и протекающие субъективные явления, вскрывая детерминирующие их моменты в окружающем, независимо существующем объективном мире, мы получаем указания, что произошли какие-то изменения в течении мозговых процессов: переход от покоя к деятельности, от деятельности к покою, усиление или ослабление деятельности различных клеточных элементов центральной нервной системы. Это дает нам возможность улавливать эти изменения, подчас чрезвычайно тонкие, скоротечные, не всегда проявляющиеся в доступных для внешнего наблюдения формах, и вникать в закономерности протекающих в мозгу явлений. Субъективные явления служат, как и сокращение мышц или секреция желез, показателями возникновения, а иногда и течения физиологических процессов в мозгу и, таким образом, являются одним из средств, орудием для констатации факта, что произошли какие-то явления в мозгу, вызванные действием факторов внешней среды или импульсов, исходящих из органов и тканей самого организма. Стоя на признании причинной зависимости, на принципе детерминизма, и притом детерминизма не какого-либо, а именно материалистического, мы можем и обязаны эту констатацию сопроводить анализом, выяснением, под влиянием каких именно факторов и какие именно физиологические процессы имеют место, если в нашем сознании возникли какие-то субъективно уловленные (обнаруженные) нами явления. Это будет работа естественнонаучная, материалистическая, теоретически обоснованная и практически важная. Мы можем вместе с тем проследить, каким чувственным тоном — приятным, неприятным — сопровождаются эти явления, улавливаемые нашим сознанием (субъективно воспринятые зрением, слухом, обонянием, вкусом, осязанием, мышечным чувством и т. д.), явления объективного мира и внутренней среды нашего тела.

Затем мы можем выяснить зависимость того или другого чувственного тона от побочных, опять-таки объективных явлений, имеющих место в данный момент или имевших место в предшествовавшей жизни данного индивидуума, а отсюда перейти к управлению этими процессами и к обеспечению человеку наиболее благоприятных объективных, а вместе с тем и субъективно наиболее радостных условий.

Следовательно, когда речь идет о человеке, то исследователь более вооружен, чем когда он наблюдает животное, потому что, наблюдая животное, он видит только его действия и поведение, а изучая человека, он имеет дело и с субъективными явлениями, по которым может судить о процессах, происходящих в нервной системе.

Об этом совершенно ясно говорит и И. П. Павлов:

«Для того чтобы мне можно было сделать приложение из того, о чем идет речь, к нашей человеческой практике, я должен прибавить следующее. Ясно, что пищевой центр, кроме обнаружения его в деятельности скелетной мускулатуры и в секреторной деятельности начального отдела пищеварительного канала, имеет еще обнаружение, которое знаем мы будучи самонаблюдающим животным организмом, это — чувство аппетита и голода (разрядка моя, — *Л. О.*).

«Понятно, когда дело идет о людях, это чувство является несомненным фактом, между тем как когда мы обращаемся к животным, то мы должны, чтобы не быть фантазерами, ограничивать себя только сопоставлениями внешних фактов.

«Итак, деятельность пищевого центра проявляется и в наших ощущениях. Факт временного проявления деятельности пищевого центра

при растормаживании, о котором я уже упоминал, великолепно наблюдается и в человеческой практике; он лежит в основании терапевтического приема. Когда ослаблен аппетит, то часто, чтобы вызвать его, пользуются не пищевым веществом, а отвергаемым: дается пациенту что-нибудь горькое, кислое и т. д., и получается то же самое, что описано у собаки, где раздражение кислотного центра действовало задерживающим образом на задержанный пищевой центр, растормаживало его, вело к энергетической деятельности его» (Полн. собр. труд., т. III, Изд. АН СССР, М.—Л., 1949, стр. 124).

Следовательно, в данном случае я в полном согласии с И. П. Павловым подчеркиваю, как это делает он сам, необходимость при суждении о процессах, происходящих в мозгу человека, использовать и субъективные явления.

Особенный интерес представляет само изучение по субъективным показаниям анализаторной способности органов чувств, динамики развития и течения нервного процесса в коре головного мозга и, наконец, явлений взаимодействия между деятельностью различных анализаторов и отдельных частей одного и того же анализатора. Динамика субъективных явлений не только вполне укладывается в рамки физиологического учения И. П. Павлова, не только полностью подтверждает его основные положения, но дает еще и богатейший материал для дальнейшего его развития, установления наиболее прочной базы для материалистического понимания человеческого мышления, человеческой познавательной деятельности.

Для пояснения моей мысли я сошлюсь только на несколько примеров. Во-первых, на явления физиологического разложения белого света на спектр как результат различной временной характеристики отдельных светочувствительных приборов зрительного анализатора, во-вторых, на последовательные образы, дающие возможность следить за процессом возбуждения в центральной нервной системе и его борьбы с торможением, явления одновременной и последовательной индукции, явления адаптации к свету и темноте, явления взаимного угнетения и взаимной сенсибилизации анализаторов и т. д. Все это процессы, которые дают нам возможность по субъективным проявлениям судить о ходе физиологического нервного процесса и понять многое в субъективном мире человека на основе материальных, физиологических закономерностей.

Важно знать, в какой мере и как человеческий глаз отражает явления внешнего мира, когда он неправильно отражает, когда глаз может человека обмануть, когда не может.

Если мы лишим человека права говорить о том, что он видит и слышит, и лишим физиолога права изучать, при каких обстоятельствах человек слышит, при каких не слышит, как слышит, что слышит, как дифференцирует, и ограничимся только внешним, объективным наблюдением, это будет неполноценная наука.

Безусловно, при исследовании нервной деятельности животных мы только этими объективными проявлениями и можем ограничиться. Объективные данные позволили, конечно, выяснить очень многое, и к субъективным явлениям, переживаемым животными, мы обращаться не можем и не должны. Глупо навязывать животным те ощущения, которые мы испытываем. Мы не знаем, что испытывает, например, муравей под влиянием видимого нами света. Еще меньше можем судить о том, что испытывает муравей, когда видит ультрафиолетовые лучи, которых мы никогда не видим.

«Разумеется, мы никогда не узнаем того, *в каком виде* воспринимаются муравьями химические лучи. Кого это огорчает, тому уже ничем нельзя помочь» (Ф. Энгельс. Диалектика природы. Госполитиздат, М., 1952, стр. 191). Нас, физиологов, это не огорчает.

Однако физиолог не может отказаться от возможности знать, в каком виде воспринимает человек ту или иную энергию внешнего раздражения. Нельзя забывать, что все наше научное знание основывается в конечном итоге на субъективном отражении объективного мира, критерием истинности которого является практика.

Мы знаем теперь, что существуют ультрафиолетовые лучи, знаем, что существуют электромагнитные волны, мы знаем теперь, что солнце испускает электромагнитные волны, знаем частоты электромагнитных колебаний, знаем размеры, степень их поглощения теми или иными средами и т. д. Почему? Потому, что мы имеем возможность трансформировать различные недоступные нашим органам чувств формы энергии в такую энергию, которая является доступной для наших органов чувств, и потом субъективно это оцениваем. Никто против этого не станет спорить. Это ни в какой мере не противоречит диалектическому материализму, а наоборот, вполне ему соответствует.

Тем не менее повторно ставят вопрос, законно ли изучение высшей нервной деятельности человека с включением в него изучения тех субъективных показаний, которые дают нам наши анализаторы, нужно ли говорить о деятельности анализатора только на основе его объективных проявлений, или субъективные показания должны быть тоже учтены? Я думаю, не может представить сомнения то, что у человека мы не только имеем право, но и обязаны изучать соотношение между воздействиями того или иного природного или общественного фактора на его сознание, объективно обусловленное, обусловленное материальными, объективными причинами и субъективным его отражением.

Есть ли это та интроспекция, которая считалась единственным методом в психологии? Конечно, нет. Речь идет о сопоставлении объективных явлений с их идеальной формой, и эта форма должна быть изучена. Мы эту сторону дела не можем игнорировать и заняться только объективным наблюдением человека. В этом было бы противоречие диалектическому материализму, это было бы исключением из изучаемых явлений существенно важной стороны.

Чрезвычайно важно практическое использование данных, полученных при оценке субъективных показаний наших анализаторов — органов чувств.

В этом отношении вторая сигнальная система нам и помогает, потому что она дает возможность обмена мыслями, изложения друг другу своих субъективных показаний и установления единства в понимании одних и тех же явлений.

Вот то понимание задач целостного и всестороннего изучения человеческой высшей нервной деятельности, которое я обозначил словами «дополнять объективный метод изучения высшей нервной деятельности субъективным методом».

Речь идет об использовании человеческой способности субъективно воспринимать и переживать, отражать в своем сознании воздействия внешней среды и органических процессов в теле и использовать их для анализа объективных физиологических процессов в мозгу.

Противоречит ли все это тому пути изучения высшей нервной деятельности, который разработал И. П. Павлов? Для ответа на этот вопрос

важно иметь в виду точку зрения самого И. П. Павлова, высказанную впервые в его мадридской речи в 1903 г.:

«Полученные объективные данные, руководясь подобием или тождеством внешних проявлений, наука перенесет рано или поздно и на наш субъективный мир и тем сразу и ярко осветит нашу столь таинственную природу, уяснит механизм и жизненный смысл того, что занимает человека всего более — его сознание, муки его сознания. Вот почему я допустил в моем изложении как бы некоторое противоречие в словах. В заголовке моей речи и в продолжение всего изложения я пользовался термином «психический», а вместе с тем все время выдвигал лишь объективные исследования, оставляя совершенно в стороне все субъективное. Жизненные явления, называемые психическими, хотя бы и наблюдаемые объективно у животных, все же отличаются, пусть лишь по степени сложности, от чисто физиологических явлений. Какая важность в том, как называть их — психическими или сложно-нервными, в отличие от простых физиологических, раз только сознано и признано, что натуралист может подходить к ним лишь с объективной стороны, отнюдь не озабочиваясь вопросом о с у щ н о с т и этих явлений.

«Не ясно ли, что современный витализм, анимизм тож, смешивает различные точки зрения: натуралиста и философа. Первый все свои грандиозные успехи всегда основывал на изучении объективных фактов и их сопоставлениях, и г н о р и р у я по принципу в о п р о с о с у щ н о с т я х и конечных причинах; философ, олицетворяя в себе высочайшее человеческое стремление к синтезу..., стремясь дать ответ на все, чем живет человек, д о л ж е н с е й ч а с у ж е создавать целое из объективного и субъективного» (Полн. собр. труд., т. III, Изд. АН СССР, М.—Л., 1949, стр. 37. Разрядка моя — *Л. О.*).

Здесь И. П. Павлов говорит о том, что он не занимался вопросом о сущности, о содержании субъективного проявления нервных процессов, оставляя или поручая философам создать целое из объективного и субъективного. Тем самым И. П. Павлов указывает, что его подход к изучению высшей нервной деятельности не охватывает целиком всей ее сущности у человека.

Позже, незадолго до кончины, в 1932 г. он засвидетельствовал это с предельной ясностью: «Я... был с поры сознательной жизни и остаюсь постоянным наблюдателем и аналитиком самого себя и других в доступном мне жизненном кругозоре, причисляя к нему и художественную литературу с жанровой живописью. Я решительно отрицаю и чувствую сильное нерасположение ко всякой теории, претендующей на полный обхват всего того, что составляет наш субъективный мир, но я не могу отказаться от анализа его, от простого понимания его на отдельных пунктах. А это понимание должно сводиться на согласие его отдельных явлений с данными нашего современного положительного естественнонаучного знания» (там же, стр. 451).

Из этого явствует с особой яркостью, что сам И. П. Павлов не претендовал на то, что его теория охватывает все составляющее субъективный мир человека. Иван Петрович ясно видел необходимость для полного исследования использовать материал, который человек получает в наблюдениях субъективных переживаний. Здесь дело, конечно, не в том, что будто бы нельзя объективным методом вскрыть детерминированность субъективных явлений, что будто бы нужно отказаться от этой задачи физиологии. А дело в том, что установление причинности субъективных явлений с необходимостью предполагает знание этих явлений. Как же можно искать причину тому, что не принимается во внимание исследова-

телем? И как осуществить ту задачу современной науки, которую поставил перед нею И. П. Павлов, — слития психологического с физиологическим, субъективного с объективным, если мы, физиологи, забудем, что деятельность человеческого мозга проявляется не только в объективных, но и в субъективных явлениях?

Следовательно, то, о чем я говорю, является результатом моего стремления выполнить завет своего великого учителя.

Да и как мы, советские физиологи, вооруженные методологией диалектического материализма, можем отказаться от необходимости быть одновременно «философами», как говорит И. П. Павлов, на обязанности которых лежит задача уже сейчас создавать целое из объективного и субъективного? И мы, стремясь к установлению истины, должны изучить деятельность мозга в совокупности всех ее сторон.

Теперь возникает вопрос: какими словами обозначить этот процесс изучения, единственно правильный, единственно законный и долженствующий исчерпать в будущем весь предмет?

Я позволил себе сказать, что объективный метод, предложенный, разработанный и использованный Иваном Петровичем, должен быть использован в применении к человеку, но его недостаточно, потому что необходимо также установить соотношения его с субъективным отражением, и можно использовать в отношении человека субъективные проявления, для того чтобы от них идти к тому материальному процессу, который лежит в их основе.

Иван Петрович критиковал субъективный метод, считал его ошибочным и недопустимым в отношении животных, потому что у животных никакого субъективного мира, субъективных явлений мы не можем воспринять в опыте, они нам совершенно недоступны.

Что касается человека, то, если не быть солипсистом, т. е. не придерживаться теории, что существует только мое индивидуальное сознание и ничего больше, мы не можем отказать другому человеку в существовании у него субъективного мира. Было бы абсолютной глупостью считать себя существом чувствующим, а другого — существом нечувствующим, считать себя сознательным существом, имеющим способность отражать явления внешнего мира, а другого человека считать машиной, которая только механически проделывает все то, что мы извне наблюдаем.

Я говорю об объективном и субъективном методах в том понимании этих слов, в каком ими пользовался Иван Петрович и как им пользуются вообще в естествознании. Именно, объективный метод означает, что экспериментатор для изучения деятельности мозга использует объективные ее проявления в виде секреции тех или иных желез или сокращения мышц, колебания электрических потенциалов и т. п. Объективный метод представляет собой оценку, разработку всего того, что наблюдается нами во внешнем мире. Наблюдая другого человека или какое-нибудь животное и даже собственное тело, я оцениваю только то, что я могу воспринять моими органами чувств, и регистрирую, объясняю, истолковываю и т. д.

Субъективный метод заключается в том, что экспериментатор для изучения деятельности мозга использует субъективные ее проявления.

Субъективный метод может быть использован только в отношении человека. Я сознаю и знаю, что при таких-то условиях я слышу то-то, при таких-то условиях я вижу то-то, при таких-то условиях я обоняю то-то, испытываю те или иные вкусовые ощущения, получаю от этого приятное или неприятное настроение, испытываю радость или горе и

т. д. и по этим субъективным явлениям моей высшей нервной деятельности могу судить о том, что делается у меня в мозгу. Это мы называем субъективным методом и только в этом смысле я и имел в виду употребление слов «субъективный метод».

Но слова «субъективный метод» могут быть применены в совершенно ином смысле. Если я ограничиваюсь тем, что визуально оцениваю те или иные явления, мне говорят: это слишком субъективно, это вы восприняли, а вы сделайте так, чтобы и другие люди могли воспринять. И тогда я должен приложить старания, чтобы то, что я воспринял и узнал сам, сделать доступным другому. Значит, я должен не ограничиваться своим визуальным методом, а должен создать какую-то регистрацию, которая следы протекавшего процесса сделала бы доступными субъективной оценке другого человека. Другой человек должен увидеть зарегистрированную кривую (например, электрокардиограмму, электроэнцефалограмму, кимограмму), и я сам эту кривую вижу после того, как она оказалась на бумаге.

В каждом отдельном случае нужно вникнуть в то, какое содержание вкладывает человек в понятие «субъективный метод» и о каком субъективном методе он говорит. Для того чтобы не возникла ошибка, конечно, там, где затрагиваются методологические вопросы, обязанность автора дать точное, ясное объяснение, в каком понимании он применяет данный термин.

В философии объективный и субъективный методы имеют совершенно иное содержание. В эти термины вкладывается содержание гораздо более общее — вкладывается то содержание, которое, как пишет В. И. Ленин, является «единственным философским вопросом».

«Единственным философским вопросом» является то, существуют ли объективно, вне моего сознания, мир, природа и общественная жизнь, или все это является продуктом моего сознания. Если я считаю объективный мир реально существующим помимо моего сознания и независимо от моего сознания — я материалист и держусь объективного метода. Если я считаю свое сознание первичным, а весь окружающий мир считаю продуктом своего сознания, то я идеалист и держусь субъективного метода.

Если в этом, философском смысле понимать субъективный и объективный методы, тогда, конечно, недопустимой была бы та терминология, которую я применил. Однако я отнюдь не это имел в виду, когда говорил, что объективный метод нужно дополнить субъективным. Как же можно дополнить объективное изучение субъективным, если речь идет о том, что в корне противоречит одно другому, а в корне противоречат именно идеалистическая и материалистическая позиции. Но нельзя не считаться с тем, что одни и те же термины в разных науках приобретают разное содержание.

Не следует, конечно, обозначать тот путь исследования, о котором я говорил выше, словами «субъективный метод», ибо эти слова раньше применялись и применяются сейчас в психологии и философии для обозначения идеалистического метода истолкования объективных явлений как продуктов сознания, метода, считавшего сознание первичным, бытие, материю — вторичным продуктом сознания, точно так же как в социологии словами «субъективный метод» обозначается изучение общественных производственных отношений как отражения субъективного сознания.

Ничего общего с этим субъективным методом, с этой идеалистической концепцией моя установка не имеет, а, наоборот, является диаметрально противоположной, чисто материалистической.

Таким образом, я вовсе не настаиваю на том, чтобы говорить о субъективном методе в физиологии, я только говорил и говорю, что изучение высшей нервной деятельности человека не может быть полноценным, если в него не будет включено изучение субъективной стороны. Но мне важно, чтобы отражалось определенное содержание и чтобы человеческая высшая нервная деятельность не трактовалась ни механистически, ни дуалистически, потому что если мы исключим эту сторону из сферы нашего изучения, то тем самым признаем субъективные явления недоступными научному анализу и подлежащими изучению какими-то другими способами, а не физиологическими. Тут пойдут и лешие, и вся прочая мистика.

После всего сказанного я могу повторить то, что говорил еще в 1939 г., без опасения быть неправильно понятым: «Я хочу закончить свой доклад упоминанием — вернее, повторением — того, что, как мне кажется, пришла пора для устранения разрыва между субъективным и объективным методами исследования высшей нервной деятельности. С точки зрения Ивана Петровича, так же как с точки зрения всякого человека, стоящего на истинно материалистической точке зрения, нет никакого разрыва между этими двумя группами явлений. Всякая попытка откреститься от субъективного есть уже попытка отойти от материалистической точки зрения, и Иван Петрович никогда этого не делал. Он не хотел сам на определенном этапе работы запутывать себя оценкой субъективных переживаний, не хотел запутывать науку навязыванием своих субъективных переживаний животным. Но когда мы имеем дело с человеком, у которого возможна одновременная оценка как его субъективных переживаний, так и объективно протекающих явлений, имеются все основания к тому, чтобы охватить одновременно предмет с двух сторон и таким образом ликвидировать все те расхождения, которые существуют между психологией и физиологией. Только при параллельном исследовании в одних и тех же условиях, на одном и том же объекте психологической и физиологической сторон нервной деятельности можно будет вскрыть такие закономерности, которые окажутся равно обязательными и для физиологии, и для психологии. До тех пор, пока данные физиологии и психологии расходятся, можно с уверенностью сказать, что либо в одних, либо в других исследованиях имеют место ошибки. Только при правильной оценке этих двух сторон явлений может быть разрешена основная проблема человеческого знания» (Вопросы высшей нервной деятельности. Изд. АН СССР, М.—Л., 1949, стр. 313—314).

Теперь я могу прибавить: я думаю, что только при этом условии будут удовлетворены все требования единственно правильного метода материалистической диалектики.

Но этим вопрос не исчерпывается. Для нас, физиологов, чрезвычайно важным является то, как мы смотрим на взаимоотношения между физиологическими, материальными процессами, протекающими в мозгу в результате воздействия на организм внешних раздражений, и субъективными переживаниями. Некоторые мои высказывания дали повод думать, что я в этом вопросе придерживаюсь точки зрения психофизического параллелизма.

Придавая огромное значение взаимопониманию среди советских ученых, я считаю полезным подвергнуть анализу эти мои высказывания.

В 1938 г. я позволил себе сказать следующее:

«Тут приходится прежде всего напомнить, что при изучении физиологии органов чувств мы должны учитывать троякого, а не двоякого рода явления. Частая методологическая ошибка заключается в том, что хотят

видеть только два ряда явлений — физический мир, существующий вне нашего организма, мир, внутри которого наш организм составляет только небольшую частицу, а затем субъективный мир человека. Между тем нужно обязательно считаться с тем, что деятельность человеческого организма проявляется и в форме определенного объективного процесса, разыгрывающегося в нем как в физическом теле, и в форме определенных субъективных явлений. Понять дело можно только при условии, если мы будем помнить, что физические явления внешнего мира действуют на физический организм человека и вызывают в нем определенное состояние деятельности, имеющее двоякого рода проявления: объективные, извне наблюдаемые, и субъективные, которые человек переживает только сам. Субъективные явления, которые мы переживаем в тех или иных случаях, являются проявлениями физиологических функций нервной системы, а не непосредственным проявлением окружающего нас физического мира.

«Когда мы станем правильно на эту точку зрения и те субъективные проявления, которые нами воспринимаются, улавливаются и оцениваются, будем рассматривать как субъективные проявления определенного физиологического процесса, мы сможем путем правильного наблюдения и правильной оценки субъективных явлений сделать вывод относительно того, как должен протекать и как протекает физиологический процесс, ибо если субъективное явление есть проявление определенного физиологического процесса, подчиняющегося определенным закономерностям, то эти закономерности должны наблюдаться как в ряде объективно наблюдаемых явлений, так и в ряде соответствующих им субъективных проявлений. Мы не можем себе представить, чтобы человек, п р а в и л ь н о наблюдавший ряд субъективных явлений, разошелся с человеком, п р а в и л ь н о наблюдавшим ряд явлений объективных» (Лекции по физиологии нервной системы. Изд. 3, Медгиз, М.—Л., 1938, стр. 176—177).[2]

Я говорю здесь о трех рядах явлений: 1) явления, протекающие объективно, независимо от моего сознания, во внешнем мире; 2) процессы, протекающие в моем мозгу под влиянием воздействия этого объективного ряда явлений на мои различные рецепторы в определенной последовательности, и 3) субъективные явления как проявление протекающих в мозгу процессов. Я говорю, что нельзя субъективное отражение прямо сопоставлять с физикой внешних явлений, потому что посредствующим звеном является нервная система. Но так как явления внешнего мира не неизменны, а непрерывно текут и движутся, вместе с ними должны двигаться реакции моей нервной системы и мое субъективное отражение. Но это вовсе не параллелизм, а определенная причинная зависимость.

Однако приведенная цитата дала один из поводов думать, будто в моем понимании эти три ряда явлений протекают независимо друг от друга. Но, конечно, это высказывание неправильно понято, потому что я говорю, что между тремя явлениями существует причинная зависимость. Все протекающее в моем сознании детерминировано влиянием внешней среды на мои органы чувств и реакцией нервной системы. Детерминированность есть обязательное явление.

Если бы я говорил, что нет причинной зависимости между процессами, происходящими в мозгу, и объективными изменениями, происходящими во внешнем мире, или говорил бы, что нет причинной зависимости между субъективными явлениями и процессами, происходящими

[2] См.: Избранные труды, т. II, Изд. АН СССР, М.—Л., 1962, стр. 374—375. (*Ред.*).

в мозгу, тогда другое дело, тогда это был бы психофизический параллелизм. Мое утверждение есть только высказанное другими словами положение К. Маркса: «...идеальное есть не что иное, как материальное, пересаженное в человеческую голову и преобразованное в ней» (Капитал, т. I. Госполитиздат, М., 1949, стр. 19).

Далее, в некоторых своих статьях и лекциях, говоря о субъективных явлениях и нервных процессах, я допустил неточное выражение «протекающие одновременно, параллельно». Это как будто является проявлением параллелизма. Ведь именно представители психофизического параллелизма считают, что как материальная, так и идеальная сторона развиваются одновременно и параллельно.

Однако разберемся по существу. В данном случае я рассматриваю не гносеологический вопрос о соотношении между материальным и идеальным, а конкретный физиологический вопрос. В этом случае мы не только вправе, но и должны говорить то об одновременности изменений физиологических, материальных явлений и субъективных, идеальных явлений, то о предшествовании изменений материальных, объективных явлений внешнего мира субъективным процессам.

Когда мы, физиологи, должны говорить, что материальные изменения предшествуют во времени субъективным явлениям? Тогда, когда мы рассматриваем вопрос о конкретных природных условиях в целом и устанавливаем причинную зависимость явлений сознания от материальных явлений во внешнем мире. В этом случае изменения, происходящие во внешней среде, действуют сперва на периферический конец того или иного анализатора (рецептор) и в этом последнем возникает материальный процесс (возбуждение). Дальше процесс распространяется по чувствительному волокну и достигает нервных клеток спинного или стволовой части головного мозга, а затем, распространяясь вверх, достигает у человека коры мозга.

И. П. Павлов следующим образом рассматривает процесс, ведущий к образованию субъективного переживания:

«На большие полушария, — говорит он, — падают бесчисленные раздражения как из внешнего мира, так и из внутренней среды самого организма. Они проводятся с периферии по особенным и многочисленным путям и, следовательно, в мозговой массе прежде всего попадают также в определенные пункты и районы. Мы имеем, таким образом, перед собой, во-первых, сложнейшую конструкцию, мозаику. По проводящим путям направляются в кору бесчисленно различные положительные процессы, к ним в самой коре присоединяются тормозные процессы. А из каждого отдельного состояния корковых клеток (а этих состояний, следовательно, тоже бесчисленное множество) может образоваться особый условный раздражитель, как это мы постоянно видим на протяжении нашего исследования условных рефлексов. Все это встречается, сталкивается и должно складываться, систематизироваться. Перед нами, следовательно, во-вторых, грандиозная динамическая система». И дальше он пишет: «Нужно думать, что нервные процессы полушарий при установке и поддержке динамического стереотипа есть то, что обыкновенно называется чувствами в их двух основных категориях — положительной и отрицательной, и в их огромной градации интенсивностей. Процессы установки стереотипа, довершения установки, поддержки стереотипа и нарушений его и есть субъективно разнообразные положительные и отрицательные чувства, что всегда и было видно в двигательных реакциях животного» (Полн. собр. труд., т. III, Изд. АН СССР, М.—Л., 1949, стр. 487—488).

Установка этой грандиозной динамической системы требует времени. Прежде чем образуется субъективное явление, должно пройти какое-то время, пусть даже измеряемое долями секунды от начала изменения, происходящего в рецепторе, до складывания «светлого пятна» — сознания в коре больших полушарий.

Следовательно, опираясь на философию диалектического материализма и физиологическое учение И. П. Павлова, мы можем и должны сказать, что субъективным явлениям предшествуют объективные явления в самой нервной системе, а им предшествуют изменения во внешней среде. Иначе мы попадем в болото идеалистического параллелизма.

В каком случае мы могли бы говорить и говорим об одновременности протекания объективных и субъективных явлений? В том случае, когда мы рассматриваем субъективные явления как «высший продукт особым образом организованной материи» (В. И. Ленин, Соч., 4-е изд., т. 4, стр. 39), как результат «физиологической деятельности определенной массы головного мозга» (И. П. Павлов, Полн. собр. труд., т. III, Изд. АН СССР, М.—Л., 1949, стр. 557).

При такой постановке вопроса нельзя сказать, что субъективным явлениям предшествуют объективные, ибо субъективные переживания и физиологический процесс являются двумя сторонами одного и того же явления — изменения той высшей материи, из которой состоит мозг. Эта высшая материя обладает свойством давать субъективные явления, и коль скоро она приходит в деятельное состояние возбуждения, неизбежно и одновременно возникают субъективные переживания. Субъективные явления не могут возникать ни до, ни после и вне физиологического процесса, а только как одно из проявлений текущего физиологического процесса. Однако и в этом случае необходимо иметь в виду, что интимные процессы, разыгрывающиеся в этой высшей материи (в данном случае в клетках коры мозга), протекающие в микроинтервалах времени, подчиняются общим закономерностям, т. е. начало материальных процессов опережает начало субъективного явления. Но в этой постановке вопроса временные отношения не принимаются во внимание.

Именно с такой точки зрения, которая выражена во второй постановке вопроса, мы и должны, как мне кажется, понимать следующие высказывания И. П. Павлова. Он говорит: «При этом случае позвольте мне в коротких словах передать вам, как представляется мне физиологически то, что мы обозначаем словом «сознание» и «сознательное». Конечно, я совершенно не коснусь философской точки зрения, т. е. я не буду решать вопроса: каким образом материя мозга производит субъективное явление и т. д.? Я постараюсь только предположительно ответить на вопрос: какие физиологические явления, какие нервные процессы происходят в больших полушариях тогда, когда мы говорим, что мы себя сознаем, когда совершается наша сознательная деятельность?

«С этой точки зрения сознание представляется мне нервной деятельностью определенного участка больших полушарий, в данный момент, при данных условиях (разрядка моя, — *Л. О.*) обладающего известной оптимальной (вероятно, это будет средняя) возбудимостью. В этот же момент вся остальная часть больших полушарий находится в состоянии более или менее пониженной возбудимости. В участке больших полушарий с оптимальной возбудимостью легко образуются новые условные рефлексы и успешно вырабатываются дифференцировки. Это есть, таким образом, в данный момент, так сказать, творческий отдел больших полушарий. Другие же отделы их, с пониженной возбудимостью, на это неспособны, и их функцию при этом — самое

большее — составляют ранее выработанные рефлексы, стереотипно возникающие при наличности соответствующих раздражителей. Деятельность этих отделов есть то, что мы субъективно называем бессознательной, автоматической деятельностью. Участок с оптимальной деятельностью не есть, конечно, закрепленный участок; наоборот, он постоянно перемещается по всему пространству больших полушарий в зависимости от связей, существующих между центрами, и под влиянием внешних раздражений. Соответственно, конечно, изменяется и территория с пониженной возбудимостью.

«Если бы можно было видеть сквозь черепную крышку и если бы место больших полушарий с оптимальной возбудимостью светилось, то мы увидали бы на думающем сознательном человеке, как по его большим полушариям передвигается постепенно изменяющееся в форме и величине причудливо неправильных очертаний светлое пятно, окруженное на всем остальном пространстве полушарий более или менее значительной тенью» (там же, стр. 196—197).

Материя мозга, находящаяся в данный момент в состоянии оптимальной возбудимости, проявляет свое состояние в форме сознания. Именно в момент своей оптимальной возбудимости — ни раньше, ни позже. Никаких, следовательно, временных отклонений (различий) здесь быть не может между физиологическими, материальными изменениями и субъективными переживаниями. И можно поэтому сказать, что в самой высоко организованной материи объективные и субъективные изменения происходят одновременно. Это вовсе не та одновременность, о которой говорят люди, стоящие на позиции психофизического параллелизма.

Наоборот, если бы в этом случае мы не усматривали одновременности возникновения проявления объективного и субъективного, то тем самым мы оторвали бы форму от содержания и субъективные изменения оказались бы оторванными от материальных, физиологических процессов, которые происходят в высокоорганизованной материи, называемой корой больших полушарий головного мозга.

Такая постановка вопроса вовсе не отрицает, что сами физиологические процессы в коре больших полушарий, которые имеют формой своего проявления субъективные явления, детерминированы предшествующими изменениями, происходящими в объективно существующем, независимом от сознания внешнем мире.

Я думаю, что мое понимание вопроса в конкретном случае физиологических исследований оправдано с точки зрения следующего указания В. И. Ленина: «Конечно, и противоположность материи и сознания имеет абсолютное значение только в пределах очень ограниченной области: в данном случае исключительно в пределах основного гносеологического вопроса о том, что признать первичным и что вторичным. За этими пределами относительность данного противоположения несомненна» (Материализм и эмпириокритицизм. Соч., 4-е изд., т. 14, стр. 134—135).

Наконец, я должен коснуться еще одного своего высказывания, дающего повод заподозрить меня в психофизическом параллелизме. Я писал в одной из своих статей: «В этом отношении очень интересные данные получены Г. В. Гершуни и сотрудниками, которые ведут систематическое изучение органов чувств человека, главным образом слуховой функции, параллельно наблюдая особенности, улавливаемые субъективным методом, и те явления, которые выражаются осуществлением тех или иных врожденных рефлексов и выработкой параллельно с этим условных рефлексов.

«Эти исследования привели Г. В. Гершуни к необходимости различать в деятельности коры мозга, с одной стороны, явления сенсорные, с другой стороны, явления субсенсорные, протекающие в подсознательной сфере и не сопровождающиеся субъективными ощущениями. Что такие субсенсорные явления существуют, всем давно известно. Но важно то, что при одновременной регистрации этих явлений у людей могут наблюдаться расхождения порогов для тех явлений, которые сопровождаются субъективными ощущениями, и тех, которые протекают субсенсорно. При этом оказывается, что если в нормальных условиях у человека обычно пороги субъективных ощущений оказываются значительно ниже, чем пороги явлений, объективно наблюдаемых, — электрических или рефлекторных, или совпадают с ними, то при некоторых патологических явлениях картина может измениться, и порог для субъективных ощущений оказывается значительно выше. Тогда эти субсенсорные явления отчетливо протекают на наших глазах без того, чтобы субъект переживал их субъективно.

«Это является чрезвычайно важным моментом. Важно именно то, что эти два рода явлений иногда могут протекать при одинаковом уровне действующих раздражителей, а иногда могут расходиться в разные стороны. Этим оправдывается представление, созданное Иваном Петровичем, который говорил очень часто, что субъективные явления представляют собой проявления особенно высокой деятельности центральной нервной системы. Он говорил об особом „светлом пятне", которое передвигается по коре головного мозга, проявляется то в одной, то в другой области и обеспечивает собой наивысший контроль над поведением человека. Мы действительно видим теперь, что два рода явлений, явления рефлекторные (безусловные и условные) и явления субъективные, могут протекать параллельно, а могут иногда давать диссоциацию, которая свидетельствует о том, что явления субъективные связаны с еще более высоким уровнем центральной нервной системы, чем явления, выражающиеся в возникновении обычных условнорефлекторных актов» (Вопросы высшей нервной деятельности. Изд. АН СССР, М.—Л., 1949, стр. 498—499).[3]

Прежде всего из этой цитаты ясно, что слову «параллельно» я вовсе не придаю того значения, которое оно имеет в психофизическом параллелизме; здесь оно означает и одновременное исследование субъективных ощущений и объективно регистрируемых рефлексов, и одновременное протекание безусловных рефлексов и условных, и одновременное проявление объективных и субъективных явлений.

Но не эти слова здесь привлекают внимание. Основным поводом для усмотрения психофизического параллелизма является мое утверждение, что между явлениями объективными (имеются в виду безусловные и условные рефлексы в виде движений или каких-либо вегетативных актов) и субъективными может иметь место диссоциация.

Получается будто бы так, что я разрываю субъективное и объективное.

На самом же деле и в этом случае ничего такого нет. Речь идет только о том, что могут быть положения, когда слабый раздражитель может у ж е вызывать те или иные двигательные или вегетативные условные или безусловные рефлексы, но е щ е н е м о ж е т вызывать субъективные явления (ощущения), для которых он является недостаточно сильным — «подпороговым», и что образование субъективных явлений связано с деятельностью более высоких этажей центральной нервной системы, чем

---

[3] См. также настоящий том, стр. 278—279. (*Ред.*).

образование некоторых условнорефлекторных актов. (Не вообще рефлексов, а обычных, т. е. взятых нами под наблюдение, в этом случае). Это не значит, что я утверждаю возможность такой «диссоциации», при которой субъективные явления образуются вне деятельности нервной системы. Нет, речь идет только о том, что субъективные явления есть одно из проявлений материальных процессов особенно высоко организованной нервной массы, которая может быть, как более «хрупкая», по терминологии И. П. Павлова, легче заторможена индукционным или каким-либо другим тормозным процессом или угнетена патологическим процессом. С этими данными можно сопоставить высказывание И. П. Павлова:

«Несколько слов по поводу наших опытов, описанных в конце предшествующей лекции (лекция XXII, стр. 325, — *Л. О.*). Если они при повторениях и вариациях найдут полное подтверждение, то ими, может быть, будет брошен некоторый свет на темные явления нашего субъективного мира, касающиеся отношений между сознательным и бессознательным. Эти опыты показывали бы, что такой важный корковый акт, как синтезирование, может совершаться и в частях полушарий, находящихся в известной степени торможения под влиянием преобладающего в коре в данный момент сильного раздражения. Путь этот акт тогда не сознается, но он произошел — и при благоприятных условиях может обнаружиться в сознании готовым и представляться как возникший неизвестно как» (И. П. Павлов, Полн. собр. труд., т. IV, Изд. АН СССР, М.—Л., 1947, стр. 340).

«При полном оправдании наших соображений и при дальнейшем подтверждении наших теперешних ориентировочных опытов физиология больших полушарий овладела бы очень важным для приложения к человеку положением, что образование новых связей в коре может происходить не только в районах полушарий с оптимальной возбудимостью, но и в частях их, более или менее заторможенных» (там же, стр. 325).

Как мне кажется, из всего сказанного мною явствует, что я не разделяю точку зрения психофизического параллелизма, не являюсь дуалистом, а строго придерживаюсь и провожу в своей работе монистический материализм Маркса, Энгельса, Ленина.

И я позволю себе закончить цитатой из своей работы, относящейся к 1945 г., в которой излагаю свои настоящие взгляды по всем затронутым здесь вопросам:

«Заканчивая доклад, я вернусь к своему основному положению. Мы сейчас достигли того уровня знаний, когда не может быть речи о раздельном изучении субъективного и объективного мира, и мы стоим перед моментом, когда физиологи обязаны включить в круг своих исследований не только объективно наблюдаемые явления, но и явления субъективного мира, когда физиологи для построения основных законов деятельности центральной нервной системы обязаны использовать как субъективный, так и объективный методы исследования. Мы достигли того уровня знаний, когда психологи не имеют права заниматься изучением человеческой психики без изучения тех физиологических данных, которые имеются в настоящее время. Только путем одновременного изучения на одних и тех же объектах одними и теми же группами исследователей объективно и субъективно переживаемых явлений человеческой деятельности мы можем создать правильное представление о высшей нервной деятельности человека. Вместе с тем мы переживаем интересный момент, когда ушедшая от старых гносеологических представлений конкретная наука о мозге отражает перестройку гносеологических построений. Ясно, что ни эмпирический параллелизм, ни идеалистические теории не могут нас

удовлетворить, и единственная точка зрения, которая может быть принята в современной физиологии, — это точка зрения диалектического материализма. Мы не можем себе представить ясного знания нашей психической и нервной деятельности, если будем их изучать разрозненно, если не будем представлять себе нашу психическую деятельность как проявление высокоорганизованной материи и не постараемся понять, каким образом, совершенствуясь, эта материя достигла того, что проявляется в форме современной нам, соответствующей нашему уровню развития психической деятельности. Чрезвычайно радостно утверждать, что в деле создания руководящих принципов мы можем сослаться на авторитетных корифеев нашей науки — И. М. Сеченова и И. П. Павлова. Я совершенно уверен, что именно в нашей стране благодаря синтезу тех представлений, которые даются конкретно развивающейся наукой и правильными гносеологическими предпосылками, будет создана истинная, соответствующая нынешней эпохе психология человека» (Вопросы высшей нервной деятельности. Изд. АН СССР, М.—Л., 1949, стр. 446—447).[4]

---

[4] См. также настоящий том, стр. 258. (*Ред.*).

О НЕКОТОРЫХ ПУТЯХ ИЗУЧЕНИЯ ВЫСШЕЙ НЕРВНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ РЕБЕНКА [1]

Объединенная сессия Академии наук СССР и Академии медицинских наук СССР выдвинула ряд требований к научной работе в области физиологии. Она указала ряд пробелов, которые имели место в период после кончины И. П. Павлова. Было указано, что ученики и последователи Ивана Петровича, в частности я, недостаточно внимания уделяли разработке высшей нервной деятельности человека. Не было систематического изучения высшей нервной деятельности человека в возрастном аспекте, в процессе развития, в процессе становления.

Это явилось поводом к тому, чтобы я сразу же после объединенной сессии включился более активно в разработку вопросов высшей нервной деятельности человека именно в возрастном аспекте. Руководимая мною лаборатория Естественно-научного института имени П. Ф. Лесгафта перешла в систему Академии педагогических наук, для которой вопросы высшей нервной деятельности растущего детского организма составляют основу, базу для построения правильного, научно обоснованного педагогического процесса.

Это заставило меня привлечь к работе над изучением высшей нервной деятельности ребенка в процессе ее формирования не только сотрудников, которые составляли штат Физиологической лаборатории Института имени Лесгафта АПН РСФСР, но также и группу работников, которая была придана мне президиумом Академии наук СССР для участия в моей индивидуальной работе.

Мы исходили прежде всего из принципа, что тут не должно быть никаких ведомственных различий. Независимо от того, к какому штату, какому учреждению, какой академии принадлежат работники, они должны включиться в общую работу, в общий план двух академий.

Второе положение, которым мы руководствовались, заключалось в том, что нельзя вопросы развития высшей нервной деятельности с самого начала ограничить каким-либо одним возрастом. У некоторых товарищей, в частности в нашем институте, сложилось представление, что учреждения Академии педагогических наук должны заниматься только изучением школьного возраста. Я и большинство моих товарищей были решительно против этой точки зрения, потому что понять высшую нервную деятельность ребенка школьного возраста без учета того, как формируется высшая нервная деятельность ребенка с момента его рождения до поступления в школу, было бы неправильно и затруднительно.

И мы поставили перед собой, может быть, слишком большую, слишком грандиозную задачу: охватить нашим изучением все возрасты, начиная

---

[1] Изв. Акад. пед. наук РСФСР, в. 75, 1955, стр. 3. Вводная статья в Сборнике. (*Ред.*).

от момента рождения и до поступления в школу, и даже до раннего школьного возраста.

Работа была распределена между сотрудниками так, что одни занимались изучением новорожденных, включая сюда не только родившихся в нормальный срок, но и недоносков; другая группа должна была охватить возраст несколько более поздний, от 2 до 5 лет; еще одна группа занималась детьми от 5 до 7 лет, т. е. позднего дошкольного возраста, и последняя — школьным возрастом до 12—15 лет.

Так как эти возрасты вовсе не являются какими-либо определившимися этапными моментами, а случайно захвачены нами в зависимости от того, где и в каких условиях содержатся дети того или иного возраста, получилось очень полезное явление — одними и теми же сотрудниками изучались дети различных возрастных групп, и, таким образом, не было резкой границы между исследователями, которые занимались определенным возрастом. Приемы исследований тоже были частично совпадающими, частично различными.

Третье положение, которым мы руководствовались, заключалось в том, что изучение высшей нервной деятельности человека, так же как высшей нервной деятельности любого живого организма, не может проводиться в отрыве от основных форм нервной деятельности, которые в целом Иваном Петровичем Павловым рассматривались как врожденные, или безусловнорефлекторные, деятельности.

Так как вся условнорефлекторная деятельность, характеризующая высшую нервную деятельность животных и человека, развивается на базе безусловных, врожденных рефлекторных актов большей или меньшей сложности, то понять формирование высшей нервной деятельности нельзя, не подвергнув изучению ту основу, на которой она строится.

Как известно, Павлов ставил как одну из важнейших задач для будущего исследования систематическое изучение всех тех безусловных реакций, на которых базируется и надстраивается условнорефлекторная деятельность.

Конечно, эту большую задачу в целом мы не могли поставить перед собой, она требует очень и очень многих, продолжительных и систематических исследований. Мы поставили перед собой задачу хотя бы некоторые рефлекторные акты, безусловные, врожденные, подвергнуть изучению для того, чтобы в процессе развития ребенка, всегда рождающегося недоразвитым, недостаточно зрелым, а в особенности недоношенного ребенка, который родится еще более недозрелым, проследить, как вступают в дело новые и новые рефлекторные акты, как они, взаимодействуя друг с другом, в конце концов перестраиваются.

Затем мы считались с тем обстоятельством, что образование временных связей может возникать довольно рано. В этом отношении имеющиеся уже литературные данные до некоторой степени друг другу противоречат, потому что разные авторы указывают различные сроки возникновения условных рефлексов.

Мы исходили из предположения, что эти противоречия объясняются, может быть, только тем, что каждый из исследователей брал за основу какой-либо определенный безусловный рефлекс и на нем вырабатывал временные связи. В зависимости от того, созрел ли данный безусловный рефлекс или не созрел, имеет ли он достаточную выраженность или нет, в какой зависимости он находится от других рефлекторных актов, могут создаваться благоприятные или неблагоприятные условия для того, чтобы на базе этого избранного рефлекса образовались новые временные связи.

И вот, исходя из этого соображения, мы стали вырабатывать временные связи с самого раннего возраста ребенка, подбирая такие рефлекторные акты, которые заведомо были бы налицо, характеристика которых была бы более или менее нами изучена и которые вместе с тем были бы адекватны для изучения в данном возрастном периоде.

Еще одно важное обстоятельство, с которым нужно было считаться, — это то, что любой раздражитель, который рассматривается нами обычно как индифферентный раздражитель, индифферентен в отношении того безусловного рефлекса, который положен в основу выработки временной связи, но иногда он сам несет в себе свойство вызывать те или иные другие рефлекторные реакции.

Если мы у взрослого организма не наблюдаем никаких реакций на какой-либо раздражитель и принимаем его за раздражитель, не вызывающий рефлекторных реакций, то это, в сущности говоря, правильно только в отношении того безусловного рефлекса, на базе которого мы хотим вырабатывать временные связи. Но это не исключает того, что этот раздражитель вызывает другие рефлекторные реакции, или недостаточно сильные для того, чтобы мы их обнаружили, или протекающие в таких отделах организма, которые в данный момент не привлекают нашего внимания.

Поэтому была поставлена задача: одновременно изучать ход развития безусловных рефлекторных реакций, на базе которых мы потом будем вырабатывать условные связи, и ход развития безусловных реакций, вызывающихся теми «индифферентными» раздражителями, которые мы хотим ввести во временную связь с интересующим нас рефлексом.

Приходится считаться с тем, что раздражения, поступающие в нервную систему одновременно или последовательно через короткие интервалы, могут вызывать процессы, вступающие друг с другом во взаимодействие. Может иметь место взаимодействие между разными анализаторами. С другой стороны, сами афферентные импульсы, проходящие к корковым проекционным областям какого-либо анализатора, могут вступать во взаимодействие тут же внутри анализатора. Но, кроме того, может иметь место взаимодействие и в эффекторных отделах, так как каждый из этих раздражителей может вызывать ту или иную реакцию организма в том или ином отделе нервной системы.

Еще одно положение, которым мы руководствовались, заключается в том, что раз организм родится не вполне созревшим (а мы естественно разделяем весь животный мир на зрелорождающихся и незрелорождающихся и из всех незрелорождающихся млекопитающих наиболее незрело рождающимся считаем человеческий организм), то понятно, что у таких незрелорождающихся организмов в процессе постнатального развития еще остается огромный период времени, когда врожденные, но еще не готовые рефлекторные акты только формируются.

Приходится отметить, что многие ошибочно применяют как синонимы: врожденная и приобретенная реакция и реакция, возникшая до рождения на свет и после рождения на свет. Ведь не все то, что обнаруживается у растущего организма в его ранней постнатальной жизни, есть приобретенная реакция. Это может быть реакция, поздно развивающаяся, достигающая своего развития в тот период, когда организм попал уже под влияние внешней среды, всей той огромной природной и социальной среды, которая окружает организм, появившийся на свет.

Следовательно, при изучении высшей нервной деятельности ребенка приходится уже с первых часов после его рождения считаться с действием этих новых факторов, фактором внешней среды, с одной стороны,

физических, природных, с другой — общественных, обусловленных вмешательством окружающих взрослых людей и детей.

Вот эти исходные положения заставили нас пойти по предосудительному на первый взгляд, но, с моей точки зрения, правильному пути одновременного охвата различных форм изучения высшей нервной деятельности ребенка.

Мы признаем большую ценность всех исследований, которые были сделаны до нас и которые составляют большие главы физиологии в целом и физиологии высшей нервной деятельности в частности, где был избран один какой-либо показатель, где был положен в основу изучения один какой-либо рефлекторный акт и дальше разрабатывались вопросы аналитической и синтетической способности организма. Но мы полагаем, что правильное, полноценное изучение высшей нервной деятельности ребенка требует изучения взаимодействия всех рефлекторных актов, и автоматических актов, где они имеют место. Вся дальнейшая аналитическая работа может осуществляться правильно только при учете тех взаимодействий, которые возникают между отдельными рефлекторными актами.

Отсюда возникло стремление, с одной стороны, использовать уже предложенные и оправдавшие себя приемы исследования, как например методику А. Г. Иванова-Смоленского, с другой — привлечь методические приемы, которые могут иногда дать несколько иной ответ, чем при изучении каким-либо одним методом. Это особенно касается тех случаев, когда речь идет об изучении свойств отдельных анализаторов.

Возьмем физиологию анализаторов. Мы изучаем развитие функций анализаторов в процессе развития ребенка. Конечно, это задача огромная. Можно избрать какой-нибудь один анализатор и поставить себе бесконечный ряд вопросов, касающихся деталей развития и функционирования этого анализатора у детей различного возраста. Тут вопрос и о порогах чувствительности, и о порогах различения, и вопросы временных отношений, и вопросы конструкции органа, и вопросы самого аналитического процесса в этом анализаторе. Для этой задачи, как известно, требуются десятки и сотни лет. Сколько лет занимается физиология органов чувств изучением зрительного аппарата, изучением слухового аппарата, кожной чувствительности, вкусовой, обонятельной и т. д., сотни лет затрачены уже на то, чтобы детально изучить функцию того или иного органа чувств у человека.

Но нас ведь интересуют не все эти частные вопросы, не все эти вопросы утонченного изучения того или иного анализатора — это совсем особая задача, которая в заведуемых мною лабораториях раньше занимала определенное место и подвергалась систематической разработке. Но сейчас перед нами стоят те задачи, которые выдвинуты были И. П. Павловым. Для нас не столько важна количественная оценка способности глаза или уха ребенка анализировать какой-нибудь предмет, сколько общее значение этого анализатора во взаимодействии с другими анализаторами для осуществления определенных проявлений высшей нервной деятельности.

Вот, например, ставится вопрос: способен ли ребенок того или иного возраста различать те или иные частности в свойствах наносимого раздражения? Если взять какой-либо один прием наблюдения, можно получить отрицательный результат и прийти к двум заключениям: «нет, по этому показателю не различает» или «а не различает вообще потому, что мы получили отрицательный ответ». Второе заключение может оказаться ошибочным.

При изучении высшей нервной деятельности растущего ребенка мы сплошь и рядом убеждаемся, что, если руководствоваться каким-либо одним показателем, можно прийти к ошибочным заключениям.

Применяя одновременно два, три, четыре приема изучения, наблюдая две, три, четыре различные формы реагирования ребенка, мы видим, что речь идет не о недостатке аналитической способности анализатора, а о затрудненности выработки тех или иных рефлекторных связей, причем иногда только тормозных связей в отношении той или иной реакции.

Необходимость применения одновременно различных приемов наблюдения, иначе говоря, различных частных методик диктуется еще и тем обстоятельством, что высшая нервная деятельность человека резко отличается от высшей нервной деятельности подавляющего большинства животных особенно тем, что разнообразится именно эффекторная сторона. Человек не только дробит раздражения, падающие на него из внешней среды, не только их комбинирует различным образом и создает известное отображение внешних воздействий, но сам применяет эти раздражители и меняет свои реакции, т. е. в процессе его развития не только вырабатывается более точный и детальный анализ того, что происходит в окружающей среде, не только вычленяются соответственно свойствам его анализаторов те или иные раздражители как возбудители его деятельностей, но сами деятельности перестраиваются и человек вырабатывает такие новые формы деятельности, которые являются уже средством воздействия на окружающую природную и общественную среду, чего нет или почти нет у животных организмов.

С этой точки зрения, конечно, большой интерес представляет выявление всех тех реакций, которые последовательно выступают на сцену при действии одного и того же раздражителя, но в различных возрастах.

При этом еще приходится считаться с тем, что в зависимости от того, в какие условия мы ставим животный организм, а в особенности организм человеческий, это выявление новых и новых наслаивающихся и перестраивающихся форм реагирования становится тем более и более сложным и разнообразным, чем бо́льшую мы предоставим свободу действий организму.

Этот вопрос встал давно, еще при жизни Ивана Петровича, в его лабораториях. Я позволю себе напомнить работу проф. Н. А. Рожанского по изучению сна. Как известно, при работе по условным рефлексам, когда собака ставится в определенной комнате в станок и при помощи слабых лямок укрепляется на станке так, что лишается возможности сесть или лечь, у собаки очень часто в этой единообразной обстановке развивается сонное состояние. Проф. Рожанский провел следующий ряд наблюдений. У него были собаки, отличавшиеся большой сонливостью. После того как у них вырабатывались условные рефлексы и дифференцировки, у них развивалось гипноидное состояние, они начинали засыпать в станке, свешивать голову, не реагировали на раздражители, иногда брали поданную пищу, иногда не брали. Рожанский стал отпускать лямки задних конечностей — собака получила возможность не только стоять в станке, но и сидеть. Гипноидное состояние снималось. Собака в течение некоторого времени хорошо реагировала на раздражители, проявляла дифференцировочную способность. Все как будто бы было в порядке. Но через несколько дней снова развивалась сонливость. Тогда Рожанский снимает лямки и с передних конечностей. Собака остается привязанной к станку только за ошейник, она имеет возможность ложиться, она может поворачиваться хвостом к кормушке. Опять сонное состояние на некоторое время проходит. После этого вновь развивается сонное состояние, и тогда

Рожанский снимает собаку со станка, спускает ее на пол. Оказывается, в этих условиях дольше всего сохраняется возможность наблюдения. Конечно, это касалось не всех собак. Но сам факт последовательного ослабления гипноидного состояния в зависимости от того, в какой мере животному предоставлялась свобода передвижения, был бесспорен. Иван Петрович учитывал как один из моментов, вызывающих гипноидное состояние у животных, ограничение моторной сферы. Он придавал очень большое значение кинестетическим показаниям, и отсюда вытекала важность применения во многих случаях способа свободного передвижения животных, что и использовано было целым рядом учеников Ивана Петровича в дальнейшей работе.

В целях наиболее разнообразного изучения форм поведения ребенка мы применяем и те приемы, которые могут быть уподоблены до известной степени станковой форме работы, когда ребенок посажен на определенном месте, где ему подаются раздражения, а наряду с этим и другую форму, при которой ребенка пускают в комнату, где имеются определенные объекты, нами подобранные, обладающие определенными качествами: ребенку предоставляется возможность действовать в отношении этих объектов, причем ему не дают никакой словесной инструкции. Его впускают, он подходит к столику, где разложены вещи, и начинает проделывать с ними различные манипуляции.

Этот метод представляет большой интерес потому, что дает возможность вскрыть в различных возрастах различные формы реагирования на найденные объекты. И формы поведения в совершенно определенной последовательности возникают, подавляют одна другую, сменяются и переходят в какую-то новую систему. Этот способ изучения представляет большие выгоды и является одним из важных приемов вскрытия того процесса развертывания высшей нервной деятельности, который характерен для человеческого организма.

Наконец, последняя задача, которая должна была войти и вошла в план работ, — это вопрос о развитии и формировании второй сигнальной системы. Тут опять-таки область настолько широка, что, конечно, ни одна лаборатория не может претендовать на то, чтобы вопрос разработать в короткие сроки.

Но это не должно было нас пугать, и мы считали себя вправе включить в программу наших исследований и этот вопрос, а именно вопрос формирования второй сигнальной системы, взаимодействия ее с первой сигнальной системой, с учетом того, как, с одной стороны, развивающаяся вторая сигнальная система оказывает влияние на деятельности, осуществляемые за счет раздражителей первой сигнальной системы, и с другой — как само развитие второй сигнальной системы определяется теми процессами, которые протекают в сфере первой сигнальной системы.

В заключение я еще раз должен подчеркнуть то обстоятельство, что, зная огромный материал, накопленный нашими предшественниками (школами Н. И. Красногорского, А. Г. Иванова-Смоленского, Н. М. Щелованова и Н. Л. Фигурина), теми группами исследователей, которые в течение многих лет систематически и упорно занимались разработкой высшей нервной деятельности, мы не боялись того, что во многих случаях окажемся в хвосте этих исследований и будем повторять азы, которые давно известны.

Никакое планомерное исследование не может вестись, если сами исследователи, создавая какую-то свою систему, не проделают собственными руками то, что было уже сделано раньше, хотя бы это и не привело к важным новым результатам. Мы не гонялись за приоритетом, не гоня-

лись за тем, чтобы тот или иной обнаруженный нами факт рассматривать как какой-то новый факт (во многих случаях это давно известные факты), но нам нужно, чтобы эти факты уложились в определенную систему. Поэтому приходится многое повторять.

Как я уже указал, задачу нашу составляло изучение широким фронтом, на большом диапазоне возрастов большого диапазона вопросов, входящих в состав учения о высшей нервной деятельности человека в процессе его развития. Эта задача казалась нам сначала слишком рискованной, трудноосуществимой. Само собой было понятно, и действительность показала, что достаточно углубленного изучения мы пока провести не могли. Мы характеризуем весь цикл работ, доложенных на конференции в апреле 1954 г. и входящих в данный сборник, как первые пробные вехи на различных запланированных участках. Существенно важно то, что из каждой представленной здесь работы вытекает целый ряд вопросов.

Ведь наука тем и интересна, что перед человеком раскрываются широкие возможности научного исследования и познавания мира. Особенно это касается наивысшей формы проявления жизни — высшей нервной деятельности животных и в особенности высшей нервной деятельности человека. Искание тех узловых вопросов, которые должны быть разрешены для того, чтобы понять в конце концов высокую творческую деятельность человека, составляло нашу задачу. Отсюда вытекает и ограничение частных вопросов, которые мы перед собой ставили.

Предлагаемый в данном сборнике материал соответствует требованиям диалектического материализма, а принятый нами метод работы соответствует марксистско-ленинскому диалектическому методу. Изучение высшей нервной деятельности ребенка в процессе развития должно составить важную главу эволюционной физиологии, возникшей в нашей стране на основе высказываний корифеев русской науки — К. А. Тимирязева, И. М. Сеченова, А. Н. Северцова — и экспериментально вполне оправдавшей себя в результате гениальных творений И. П. Павлова.

Изучение высшей нервной деятельности человека, способного познавать мироздание, научившегося воздействовать на природу, являющегося и творцом, и объектом общественных отношений, немыслимо без точного анализа хода развития познавательных процессов с момента рождения и до полной зрелости с выяснением роли природных и общественных факторов.

Возникновение труда и второй сигнальной системы раздражителей (сначала в виде устной, а потом и письменной речи) обеспечило человечеству не только возможность наследственной передачи приобретенных в процессе эволюции свойств и постепенное усовершенствование биологических особенностей человека, но еще и возможность обмена опытом, накопления и передачи из поколения в поколение на протяжении относительно короткого исторического периода существования человечества общечеловеческого опыта в форме науки и искусств.

Рациональное развитие медицины, обеспечивающей охрану здоровья человечества, и педагогики, призванной направлять целенаправленно и целесообразно развитие познавательных способностей человека, немыслимо без учета закономерностей развития высшей нервной деятельности ребенка.

Эта высокая задача должна стоять перед современной физиологией и психологией и быть путеводной звездой в первых попытках работы в этой трудной и сложной области.

ОСНОВНЫЕ ВЕХИ ИЗУЧЕНИЯ ВЫСШЕЙ НЕРВНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ РЕБЕНКА[1]

Изучение высшей нервной деятельности ребенка представляет исключительный теоретический и практический интерес. Ребенок с момента рождения попадает под влияние множества факторов внешней среды, и притом не только природных, но и созданных людьми, а также под влиянием самой общественной среды. Все это делает дальнейшее развитие ребенка очень сложным. Создаются условия для наиболее полного изучения основных закономерностей становления функций высокоразвитой нервной системы.

Изучение должно начинаться с выявления всего фонда врожденных, создавшихся в эволюционном процессе и наследственно фиксированных форм деятельности — всего фонда безусловных рефлексов, достигшего к моменту рождения определенного уровня развития и становящегося базой для формирования бесчисленного множества новых условных рефлексов, как возникающих естественным путем, в силу неизбежного совпадения во времени различных воздействий среды, так и искусственно прививаемых людьми в процессе ухода и воспитания, а в нашем случае еще и в процессе научного исследования.

С момента рождения ребенка все дальнейшее развитие его врожденных, но еще не созревших форм деятельности будет протекать несколько иначе, чем шло бы без воздействия перечисленных выше факторов, оно будет результатом взаимодействия врожденных и приобретенных деятельностей. Вся специфика высшей нервной деятельности человека, существа одновременно биологического и общественного, складывается и может быть выявлена при изучении различных деятельностей и потенций к ним в онтогенезе.

Отсюда возникает ряд требований к методологии и методике изучения высшей нервной деятельности ребенка.

Должен быть прослежен ход возникновения и изменения нескольких врожденных рефлексов. Каждый из них в отдельности должен быть оценен с точки зрения учета основных и сопутствующих проявлений, с точки зрения взаимодействия с другими наличными уже рефлексами. Должно быть исследовано влияние на ход рефлекторных реакций сильных и слабых раздражителей. На базе их должны быть вырабатываемы искусственные (по терминологии И. П. Павлова) условные рефлексы.

Не может быть создано правильного представления о высшей нервной деятельности ребенка, если изучение будет вестись только в отношении одного какого-либо рефлекса, хотя бы и очень яркого и методически

[1] VIII Всесоюзный съезд физиологов, биохимиков и фармакологов. Тезисы докладов. Изд. АН СССР, М., 1955, стр. 460. Доклад на тему тезисов напечатан под тем же названием в кн.: Избранные труды, т. I, Изд. АН СССР, М.—Л., 1961, стр. 422. (*Ред.*).

хорошо регистрируемого. Каждому возрасту соответствуют доминирование и яркая выраженность разных рефлексов; в соответствии с этим должны быть использованы разные рефлексы в разных возрастах и должны быть разработаны адекватные приемы изучения.

Использованы должны быть не только активные реакции, двигательные или секреторные, но и тормозные, обусловленные взаимодействием различных уровней развивающейся центральной нервной системы. Должен быть изучен основной фон состояния нервной системы ребенка в ранних возрастах (сон, бодрствование). Должны быть использованы уже созданные и хорошо себя оправдавшие методики изучения высшей нервной деятельности ребенка — Н. И. Красногорского, А. Г. Иванова-Смоленского, Н. М. Щелованова, Н. Л. Фигурина и др., хотя все они оказываются более или менее адекватными в различных возрастных зонах.

Должен быть проведен, с одной стороны, тщательный учет аналитико-синтетической деятельности всех анализаторов порознь и во взаимодействии, с другой же — анализ формирования и использования ребенком новых координаций, для чего особое внимание должно быть уделено тщательному изучению тактильно-кинестетического анализатора.

Специфика высшей нервной деятельности человека, основанная на развитии второй сигнальной системы, требует особого внимания к формированию речи как со стороны артикуляционного процесса и способности акустического анализа словесных сигналов, так особенно в отношении семантики. Должна быть изучена роль отдельных анализаторов в обеспечении той и другой стороны речевых актов как у нормальных детей, так и при патологических отклонениях.

Специальную задачу должно составить изучение временных связей между «индифферентными» раздражителями как основы ассоциативной деятельности. Большое место должно быть уделено оценке словесных отчетов ребенка, возникающих как под влиянием вопросов экспериментатора, так и по собственной инициативе ребенка. Вслед за этим встает вопрос и о значении рефлексов, как положительных, так и отрицательных.

Особую сторону изучения должна составлять оценка смены форм реагирования ребенка на одни и те же воздействия в зависимости от возраста, предшествующего опыта, создаваемой экспериментатором ситуации и, наконец, словесного инструктирования.

Все вышеизложенные предложения, отнюдь не являющиеся новыми и оригинальными, приобретают действенную силу только при одновременном их использовании.

В докладе эти предложения будут иллюстрированы фактическим материалом, основанным на экспериментальных исследованиях руководимого автором коллектива в составе: З. И. Барбашова, А. И. Бронштейн, Э. Г. Вацуро, А. В. Войно-Ясенецкий, З. В. Денисова, Ф. Р. Дунаевский, С. И. Кайданова, М. Дж. Кашкай, П. И. Кургановский, Д. Б. Малаховская, И. К. Самойлова, Б. Ф. Сергеев, Н. В. Суханова, Н. Н. Трауготт, А. Н. Циммерман.

Работа проводилась на базе 3-й госпитальной клиники Ленинградского государственного педиатрического института, руководимой действительным членом АМН СССР проф. А. Ф. Туром при личном участии его самого и некоторых врачей клиники (М. С. Мелик-Парсаданян, С. П. Петрова и др.), частью же в детских домах, яслях и школах Ленинграда.

НЕКОТОРЫЕ СТОРОНЫ РАЗВИТИЯ УЧЕНИЯ И. П. ПАВЛОВА[1]

После кончины Ивана Петровича прошло двадцать лет, и на нас, его учениках и последователях, лежит обязанность отдать себе отчет в том, что мы сделали за эти двадцать лет для развития учения Ивана Петровича и что собираемся делать, каковы перспективы дальнейшего развития учения И. П. Павлова.

Мы хорошо знаем, что во все области физиологии Иван Петрович внес существенно новый вклад, но едва ли у кого-нибудь может возникнуть сомнение, что самым большим его делом является разработка вопросов высшей нервной деятельности, и поэтому я позволю себе сегодня ограничиться только этой стороной его учения.

Как вы знаете, свой первый доклад, сделанный в Мадриде в 1903 г., Иван Петрович назвал «Экспериментальная психология и психопатология на животных». Я всегда считаю необходимым останавливаться на этом заглавии потому, что в нем заключается вся программа работы И. П. Павлова. И действительно, если от заглавия перейти к тексту доклада, то мы убеждаемся, что в нем уже намечены все основные вопросы, которые подлежат изучению и разработке. Поэтому я позволю себе в основных чертах напомнить то, что намечено И. П. Павловым. Это нужно, чтобы знать, насколько его учение успело развиться, в каком именно отношении и что является задачей дальнейшего исследования.

Само название «Экспериментальная психология и психопатология на животных» свидетельствует прежде всего о том, что задачу изучения составляли не психология и психопатология животных, а психология и психопатология на животных. Слова «на животных» свидетельствуют о том, что животные являются только объектом, моделью, на которой можно экспериментировать. Действительно, экспериментальное изучение может быть разносторонне и широко поставлено в первую очередь на животных, не все можно делать на человеке. Иван Петрович, как последовательный физиолог, избрал путь правильный: он начал не с самых верхов, не с психологии человека, а с тех вопросов психологии, которые можно разрешить экспериментально на животных.

Далее, это название свидетельствует о том, что задачу изучения должна составить не только нормальная психология, а и психопатология. Таким образом, все, что может интересовать философию, биологию, медицину, предусмотрено в этом заглавии.

Иван Петрович начал с наблюдений над так называемой психической секрецией. Нельзя сказать, что первые факты, которые им были обнаружены, являлись абсолютно новыми. Еще со времен Аристотеля (и об этом говорил сам Иван Петрович) было известно, что при разговоре

---

[1] Доклад на заседании Ленинградского общества физиологов, биохимиков и фармакологов, посвященном 20-й годовщине со дня смерти И. П. Павлова, 27 февраля 1956 г. Публикуется впервые. (*Ред.*).

о пище или при разговоре о кислом во рту набирается слюна. Но Ивану Петровичу принадлежит та заслуга, что этот факт, известный уже за две тысячи лет до него, он сделал предметом специального изучения и из этого создал метод, который позволил ему осуществить огромную задачу экспериментального изучения психологии и психопатологии на животных.

Иван Петрович для истолкования фактов «психической» секреции с физиологической точки зрения принял за основу высказывания психологов-ассоциационистов, которые считали, что возникновение ассоциаций является следствием одновременного образования в центральной нервной системе двух очагов возбуждения, между которыми проторяется, как они говорили, путь, устанавливается связь. И он экспериментально доказал этот факт путем наблюдений над натуральной психической секрецией. Он разложил эту натуральную «психическую секрецию» на ряд рефлексов, вызываемых целой суммой раздражителей, падающих на животное. Он проверил механизм образования этой «психической» секреции экспериментально тем, что стал подгонять ко времени еды те или иные индифферентные в отношении слюноотделения раздражители.

В результате наряду с известными ранее натуральными условными рефлексами были получены новые, искусственные условные рефлексы, и впервые Иван Петрович применил к этим случаям «психической» секреции термин «условные рефлексы» в отличие от «безусловных рефлексов». Тут же он дал пояснение, что безусловные рефлексы являются рефлексами врожденными, наследственно фиксированными, а «психическая» секреция представляет собой совокупность условных, приобретенных, выработавшихся в индивидуальной жизни животного рефлексов. Последние Иван Петрович разделил на натуральные, которые выработались в течение предшествующей жизни подопытного животного в силу случайного или неизбежного совпадения различных раздражителей с актом еды, и искусственные рефлексы, которые образованы в результате того, что экспериментатор умышленно взял какое-то совершенно индифферентное раздражение, не имеющее никакого отношения к акту еды, подогнал его во времени к акту еды и таким образом по своему произволу выработал новый условный рефлекс. Это начало всего.

Иван Петрович сразу же подверг эти приобретенные, вырабатывающиеся в индивидуальной жизни рефлексы, условные рефлексы, систематическому изучению, исходя из того факта, что одного образования условных рефлексов слишком мало для благополучия животных организмов. Он стал утверждать, что в условном рефлексе мы имеем ответную реакцию животного на раздражители, которые сигнализируют о приближении жизненно важных для организма явлений, т. е. он сразу придал условным рефлексам значение сигнальное, ибо они сигнализируют о раздражении, имеющем большое биологическое значение до наступления самого этого раздражения.

Но было ясно, что если механизм образования этих условных рефлексов, рефлексов на сигнальные раздражения, так прост, что достаточно одного совпадения во времени, то может образоваться бесконечное количество новых рефлексов, потому что вся окружающая нас среда действует на наш организм огромнейшим количеством разнообразных раздражителей, и если каждый из них будет вступать в связь с той, другой, третьей деятельностью, то должен получиться полный хаос и непрерывная работа организма.

Дальнейшие исследования показали, что наряду с образованием новых условных рефлексов все время происходит их отсеивание, их сорти-

ровка, маскировка и ликвидация некоторых из них, или, как Иван Петрович говорил, угасание, затем точное приспособление к характеру раздражений на основе дифференцировочного процесса, точное ограничение во времени путем приноравливания длительности латентного периода к тем реальным фактическим соотношениям во времени, которые имеют место при осуществлении совпадений, потому что не все раздражители точно совпадают. Был выяснен ряд деталей, которые характеризовали процесс образования и уточнения рефлекторных реакций, их сортировку, отбор жизненно полезных и отсев жизненно ненужных рефлексов.

По этому поводу Иваном Петровичем была высказана очень важная мысль, а именно, что, изучая условные рефлексы, он изучает механизм возникновения и преобразования рефлекторных актов вообще. Отсюда вытекает огромное эволюционное значение условнорефлекторных актов.

Условные рефлексы повторяют при своем возникновении и уточнении тот путь, который прошла нервная система в процессе эволюции, когда начали образовываться первичные рефлекторные акты, которые в дальнейшем на протяжении свыше миллиарда лет преобразовывались, переделывались, пока наконец не достигли той сложной картины рефлекторной деятельности, которую мы наблюдаем у высших животных. Эту сторону дела Иван Петрович всегда подчеркивал: изучение условных рефлексов с физиологической точки зрения есть изучение рефлекторных актов в их становлении, в их возникновении, в их преобразовании.

Отсюда вытекает одно из важных направлений научного исследования, которым мы должны заняться и которым многие из нас уже занимаются, — это сопоставление тех закономерностей, которые вскрыты учением об условных рефлексах, с теми закономерностями, которые могут быть прослежены в эволюционном процессе.

Тут нам на помощь приходят в основном две науки — сравнительная физиология и онтогенетическая физиология. Сравнительная физиология дает нам возможность, сопоставляя, сравнивая рефлекторную деятельность различных представителей животного царства, как стоящих на одних и тех же филетических линиях, так и стоящих на различных филетических линиях, прийти к заключению о том, какие изменения произошли в течении рефлекторных актов в процессе эволюции под влиянием тех или иных внешних условий, какие из первоначальных рефлексов, наблюдающихся у низших представителей животного царства, сохраняются, какие исчезают, при каких условиях исчезают, каковы те внешние факторы, которые ведут к тому, что одни рефлекторные акты закрепляются, передаются по наследству, другие не закрепляются наследственно, а, наоборот, отсеиваются. Онтогенетическая физиология позволяет нам изучать вопрос о том, как в процессе индивидуального развития в эмбриональной и в ранней постнатальной жизни возникают, наслаиваются друг на друга, переплетаются друг с другом, взаимодействуют друг с другом, иногда подавляют один другого различные рефлекторные акты, а иногда не подавляют, а, наоборот, суммируются, складываются, приобретают новые формы.

Сопоставление филогенеза с онтогенезом в данном случае раскрывает нам картину формирования рефлекторной деятельности и вместе с тем позволяет установить применимость тех закономерностей, которые открывает нам учение об условных рефлексах, к процессам эволюции рефлекторной деятельности в филогенезе и онтогенезе.

То обстоятельство, что Иван Петрович в названии своего мадридского доклада употребил слова «экспериментальная психология на животных», свидетельствует о том, что животные не составляли основной

цели его изучения, они представляли только средство для изучения того, что связано с человеком. Но правильно ли так толковать? Ведь Иван Петрович на протяжении многих лет «штрафовал» своих сотрудников, если они употребляли психологические термины, если они пытались объяснить то или иное явление с психологических позиций, с психологической точки зрения. Он требовал чисто физиологического подхода. Из этого многими был сделан ошибочный вывод, что Иван Петрович отрицает психологию и считает не нужным изучать психологию человека.

Между тем в одном из своих докладов — в докладе, сделанном в Институте им. П. Ф. Лесгафта на торжественном заседании, посвященном годовщине открытия Петром Францевичем Лесгафтом Биологической лаборатории, Иван Петрович совершенно определенно высказался: «Конечно, психология, касающаяся субъективной части человека, имеет право на существование, потому что ведь наш субъективный мир есть первая реальность, с которой мы встречаемся. Но если нельзя спорить о законности существования психологии как человеческой психологии, то очень можно оспаривать право существования зоопсихологии, психологии животных» (Полн. собр. труд., т. III, Изд. АН СССР, М.—Л., 1949, стр. 327).

Название, данное Иваном Петровичем своему мадридскому докладу, и это его высказывание свидетельствуют о том, что конечной целью его исследований была психология человека, изучение субъективного мира человека, но на физиологических основаниях, на основе физиологического исследования психических явлений, а не психологического истолкования физиологических явлений. Он боролся с психологическим истолкованием физиологических явлений, но, как истинный материалист, считал психическую деятельность и субъективный мир одним из проявлений деятельности нервной системы. Он утверждал, что, пока не будет построена настоящая физиология центральной нервной системы, не может быть правильного представления о закономерностях психической жизни.

Возникает вопрос: как же быть дальше, что мы должны делать, на кого мы должны распространить наши исследования, ограничиться ли животными или перенести их на человека, а если перенести на человека, то как перенести? Если перенести, то ограничиться ли только чисто объективной стороной, которую изучал на протяжении многих лет Иван Петрович, или сделать попытку связать объективно наблюдаемые явления с тем, что дает нам наш субъективный мир, с теми процессами, с теми явлениями, которые каждый из нас наблюдает на себе и переживает?

Все эти вопросы должны сейчас стоять перед нами, когда в нашей советской науке происходят и должны происходить дискуссии по этим теоретическим проблемам, в частности по вопросу о том, в какой мере должны быть разобщены две научные дисциплины — физиология и психология, или в какой мере они должны быть объединены. Можно ли их разобщать, или нужно их объединить, и в каком направлении объединить, и что нужно делать для того, чтобы это объединение было правильным, правомерным, доступным действительному изучению и приносящим определенные плоды.

Прежде чем перейти к ответу на эти вопросы, я позволю себе напомнить другое важное указание и важное направление исследований, которое было продиктовано Иваном Петровичем, которое осталось для нас одним из самых ценных элементов его научного наследия.

Иван Петрович придавал условным рефлексам значение физиологической основы ассоциационного процесса. В этом отношении в последние

годы возникли споры между отдельными его последователями. Одни из них отождествляют понятия «условный рефлекс» и «временная связь». Иван Петрович неоднократно подчеркивал и даже с упреком обращался на одной из «сред» к тем товарищам, которые думают, что условная, или временная, связь есть родовое понятие, а условный рефлекс есть видовое понятие, что условный рефлекс есть частный случай временной связи. Временная связь может образоваться между каким-нибудь индифферентным раздражителем и другим раздражителем, вызывающим внешне наблюдаемую, объективно наблюдаемую деятельность; в этом случае речь идет об условном рефлексе. Но такая же временная связь может возникнуть между двумя индифферентными раздражителями; ни один из них не вызывает внешне наблюдаемой, объективно наблюдаемой реакции, а между тем в силу общих закономерностей нервной деятельности между двумя очагами возбуждения, вызванными этими раздражениями, может возникнуть временная связь.

Следовательно, временная связь — это общее понятие, а условный рефлекс есть частный случай временной связи, такой, который приводит к внешнему проявлению, к выполнению той или иной деятельности.

Заслуга Ивана Петровича как экспериментатора заключается в том, что он избрал те случаи временной связи, которые дают внешнее проявление, ведут к деятельности и, таким образом, дают возможность объективного изучения временных связей, а временная связь есть физиологическая основа ассоциации. Отсюда и попытка, сделанная и Иваном Петровичем, а после него и другими исследователями, его учениками, образовать временные связи между индифферентными раздражителями и таким образом изучать более общий процесс, чем тот, который проявляется в форме условных рефлексов. Следовательно, мы имеем возможность на основании изучения временных связей в более широком понимании, чем условный рефлекс, но протекающих по тем же закономерностям, по которым протекает условный рефлекс, изучать одну из важных сторон психической деятельности человека — ассоциации.

Дальнейший вопрос, вытекающий отсюда: как же подойти к человеку? Иван Петрович неоднократно говорил, что нужно быть очень осторожным в перенесении данных с животных на человека. «Собачьи» экспериментальные приемы не всегда применимы к человеку, нельзя человека трактовать так, как собаку, здесь дело гораздо сложнее. Имеется ряд писем Ивана Петровича, в которых он на вопрос о том, как его учение применить к человеку, отвечал (правда, в первой половине своей работы в этой области), что слишком мало еще данных, что нельзя их переносить просто с собаки на человека. Но из этого не следует, что он исключал возможность экспериментирования на человеке, и мы хорошо знаем, что ближайшие его сотрудники — Н. И. Красногорский, А. Г. Иванов-Смоленский, А. К. Ленц, а также Н. М. Щелованов, Н. Л. Фигурин, Н. И. Касаткин и др. — проделали ряд очень ценных исследований, которые привели к тому, что все закономерности, установленные на собаках в экспериментах с условными рефлексами, оказались вполне применимыми и к человеку, они повторялись и у человека.

Но и сам Иван Петрович, и многие из его учеников, в том числе и я, постоянно подчеркивали, что человек едва ли будет гордиться тем, что его нервная система способна осуществить то, что осуществляется нервной системой собаки. Ни для кого не тайна, и каждому ясно, что человеческая высшая нервная деятельность гораздо сложнее, гораздо многообразнее и вместе с тем доступна нам для изучения с различных сторон.

Нельзя не признать исключительную ценность всего того, что сделано упомянутыми мною авторами — Красногорским, Ивановым-Смоленским, Щеловановым, Фигуриным и некоторыми другими. Но можно ли ограничиться тем, что было тогда сделано, т. е. выработкой условных рефлексов, изучением аналитико-синтетической деятельности анализаторов и т. д. Нет, этим ограничиться нельзя. Это нужно, это должно делаться и делается сейчас и у нас. Мы считаем чрезвычайно важным следить с момента рождения за тем, когда начинают вырабатываться временные связи, как возникновение условных рефлексов конкурирует с процессом развития не сложившихся еще рефлекторных актов и как в результате этого переделывается ход выработки врожденных рефлексов или во всяком случае изменяются проявления рефлекторной деятельности.

Но этого мало. Иван Петрович, подчеркивая сигнальное значение условных раздражителей и называя условнорефлекторную деятельность сигнальной деятельностью, пришел к чрезвычайно важному заключению, которое полностью соответствует положению марксистско-ленинской философии, что в процессе эволюции человек выделился из общего круга животных организмов, он вырос над ними именно благодаря тому, что у него развились трудовые процессы, выработались новые формы деятельности, что у него не только новые раздражители связываются с готовыми врожденными рефлекторными актами, но сами исполнительные акты претерпевают существенные изменения, что у человека вырабатываются новые и новые координации. Ведь подчеркнуто и основоположниками диалектического материализма, что человек, встав на задние конечности и освободив передние, начал осуществлять такие процессы, которых не знали наши животные предки. Отсюда возникли трудовые процессы, различные формы деятельности, очень разнообразные и разно представленные у различных людей. Усложнение высшей нервной деятельности сводится не только к выработке условных рефлексов на различные новые раздражители, но и к выработке новых форм ответных реакций.

Но среди этих новых форм ответных реакций наряду с реакциями рук претерпела существенные усложнения деятельность нашего дыхательного прибора и нашего челюстно-язычного прибора, что и привело к возникновению артикулированной речи. Голосовая реакция, свойственная животным, превратилась в свойственную только человеку артикулированную речь, выражающуюся в произнесении определенных фонем, слогов, слов, фраз и т. д. Выработалось слово (и это слово составляет особую ценность человеческой нервной системы), возникла новая система раздражителей, которые вырабатывались людьми и воздействовали на людей. Они и сейчас вырабатываются людьми и воздействуют на людей в форме словесной речи, сначала звуковой, а позже и письменной.

Вот этот грандиозный и сложный процесс, резко выделяющий человеческий организм из мира животных, составляет кардинальное отличие высшей нервной деятельности человека. И недаром Иван Петрович высказал свои соображения о наличии двух сигнальных систем: природной сигнальной системы и сигнальной системы словесной — первой и второй сигнальных систем.

Конечно, нельзя отрывать одну сигнальную систему от другой. Прежде всего аппарат второй сигнальной системы не представляет чего-то выходящего за рамки физического мира: это физические раздражители, но генерированные человеческим артикуляционным аппаратом, это физические явления, которые могут быть изучаемы и изучаются

сейчас теми же приемами, которыми изучаются вообще звуковые явления, и подчиняются тем же закономерностям. Мы имеем целый ряд научных исследований, которые характеризуют человеческую артикулированную речь с точки зрения спектрального состава этих звуков — фонем, слогов и целых слов, характеризуют их с точки зрения амплитуды колебаний, устанавливают уровень силового значения этих словесных раздражителей, сопоставляют их с другими физическими звуковыми явлениями.

С другой стороны, должно быть подвергнуто систематическому изучению произнесение слов, т. е. та артикуляционная работа, работа челюстно-губно-язычного прибора, которая отличает человека от остального животного мира и которая ведет к тому, что генерируются эти сигнальные словесные раздражители. То и другое представляет чисто физиологическую задачу. Физиология органов чувств и физиология двигательных актов должны этим заняться на основе тех данных, которые получены Иваном Петровичем и его сотрудниками в отношении условнорефлекторной деятельности, потому что совершенно бесспорно (об этом говорили и многие невропатологи, и психиатры, говорил и Иван Петрович Павлов), что вся эта речевая деятельность представляет собой сложный комплекс рефлекторных актов и временных связей, установившихся между слуховым и кинестетическим анализаторами, а когда к этому присоединилась письменная речь, которая дала возможность использовать и наш зрительный прибор, — временных связей, установившихся между оптическими и звуковыми показаниями, между оптическими и кинестетическими показаниями.

Все это так, но мы знаем, что за этим кроется нечто большее, что, как говорил Иван Петрович, этот словесный сигнал — слово — все обозначает. Слово есть знак, который обозначает тот или иной предмет, то или иное явление, те или иные соотношения между этими предметами, оценку их пространственных и временных отношений. Но, как указывает Иван Петрович, слово не только обозначает, но обобщает. Действительно, если бы мы собрали все слова, которые выработаны различными нациями и которые составляют словарный фонд или словарный состав всех известных нам языков всех народов, живущих на земном шаре, то этих слов, конечно, не хватило бы для того, чтобы обозначить и миллиардную долю всех отдельных предметов, существ, явлений и отношений, которые имеют место в природе; а если к этому прибавить еще то, что человек сам научился генерировать новые явления, ранее неизвестные, то действительно не хватило бы слов. Слово сильно тем, что оно позволяет обобщать, т. е. объединять сходные в том или ином отношении, сходные по тому или иному признаку явления, и дать обобщенное, общее название для различных предметов, и не только для различных предметов, совершенно тождественных, но подходящих под те или иные общие категории. Выработка этих общих категорий, конечно, возможна только на основе словесной сигнализации.

Вместе с тем всякое обобщение, конечно, связано и с отвлечением. Определенные степени отвлечения, как подчеркивал сам Иван Петрович, лежат в основе научного знания. Действительно, не могло бы быть никакого научного знания, если бы мы способны были только описывать те частные явления, которые мы наблюдаем; если бы мы их не подводили под определенные закономерности, не устанавливали бы этих закономерностей, то наши знания далеко не продвинулись бы.

В области самой точной науки, которая нам сейчас известна, — в области современной физики, мы имеем представителей, которые совер-

шенно разными путями идут к добыванию знаний и к установлению закономерностей. Мы знаем физиков-экспериментаторов, которые должны иметь дело с реальными объектами, которые должны сами наблюдать физические явления, сопоставлять их, сравнивать, оценивать и трактовать, индуктивно выводить те закономерности, которые выявляются при изучении физических явлений. Но наряду с этим мы имеем и физиков-теоретиков, физиков-математиков, которые, исходя из ранее установленных фактических данных, заменяют определенные конкретные явления их знаками, их символами и решают определенные математические задачи, на основе которых предсказывают закономерности физического мира, а физики-экспериментаторы сплошь и рядом заняты тем, что проверяют на фактах те положения, которые продиктованы физиками-теоретиками.

Мы видим, таким образом, что вторая сигнальная система, так отчетливо описанная и истолкованная Иваном Петровичем Павловым, составляет основу наших представлений о природе, потому что хотя аналитическая деятельность наших анализаторов и позволяет нам накапливать определенные факты, устанавливать определенные соотношения, но только благодаря слову явилась возможность обобщать наблюдаемые явления, абстрагироваться от конкретных фактов в процессе нашей мыслительной деятельности, приходить к установлению определенных закономерностей.

Таким образом, вся наша научная деятельность основана на том, что нервная система человека использует сигналы второй сигнальной системы, при помощи их устанавливает определенные обобщения, абстрагирует от действительности, устанавливает общие законы и имеет возможность благодаря переходу от звуковой речи к письменной речи сохранять опыт отдельных людей и поколений.

Это чрезвычайно важное обстоятельство, сыгравшее в эволюционном процессе огромную роль. Недаром теоретики марксизма утверждают, что человек является не только биологическим существом, но и существом общественным, что процесс развития, формирования человеческой личности обусловлен не только природными факторами, которые действуют и на животных, но благодаря труду и слову создалась возможность накопления общечеловеческого опыта и передачи его из поколения в поколение.

Следовательно, перед нами стоит задача так подойти к изучению первой и второй сигнальных систем, чтобы выявить, в чем заключается значение второй сигнальной системы в эволюционном процессе.

Совершенно ясно, что формирование личности человека осуществляется не только под влиянием природных, физических факторов, но и под влиянием тех сигналов второй сигнальной системы, при помощи которых на растущий организм воздействуют взрослые существа.

Напомню, что Иван Петрович, подойдя к изучению человеческой высшей нервной деятельности, сам не пошел по пути экспериментирования в той форме, в какой осуществили это его ученики Красногорский, Иванов-Смоленский и некоторые другие. Он пошел по другому пути, он пошел в психиатрическую и нервную клиники и начал изучать явления человеческой высшей нервной деятельности, подвергшейся определенному распаду, определенному ослаблению, определенной деградации, с тем, чтобы в этих сравнительно упрощенных условиях найти себе путь к пониманию сложной высшей нервной деятельности человека.

Это обстоятельство чрезвычайно важное. Иван Петрович перенес данные своих экспериментальных исследований на человека, но в отноше-

нии человека он пользовался больше естественным экспериментом, тем экспериментом, который создает природа и который дает возможность разобраться в сложных явлениях путем изучения относительно простых моделей. Эта задача перед нами должна стоять, но перед нами стоит и другая задача, которую опять-таки уже начали осуществлять многие из учеников Ивана Петровича: в процессе индивидуального развития проследить, когда возникают временные связи, как они взаимодействуют с врожденными рефлекторными актами, проследить, когда начинают использоваться нервной системой ребенка второсигнальные раздражители, когда человеческий голос и слово начинают действовать на ребенка, как они вступают в связь с его рефлекторными актами, каковы взаимодействия между словесными раздражителями и природными раздражителями и когда ребенок начинает в конце концов сам пользоваться сигналами второй сигнальной системы для того, чтобы правильно устанавливать отношения со взрослыми людьми и правильно воспринимать то, что ему сообщается словами, правильно реагировать и правильно подавать сигналы. Этого рода наблюдения сейчас и производятся, в частности, моими товарищами по работе.

Такого рода исследования чрезвычайно важны, потому что только благодаря второй сигнальной системе, благодаря установлению словесных взаимоотношений между людьми явилась возможность создания наших общих представлений, возможность индивидуальную психологию мышления отдельных людей слить в нечто единое. Благодаря этому в результате многовекового опыта многих поколений людей возникли законы логического мышления, которые представляют собой отражение реальной действительности, отражение объективного мира.

Я считаю своим долгом всегда подчеркивать это обстоятельство, что одно дело — индивидуальное мышление человека, психология индивидуального мышления, и другое дело — законы логики, которые представляют результат накопления многовекового человеческого опыта. Человек отличается от животных именно тем, что он не только получает по наследству определенные свойства своей нервной системы, но усваивает с раннего детства результаты общечеловеческого опыта, накопленного предыдущими поколениями.

Только благодаря словесной, звуковой и в особенности письменной речи создалась эта возможность, которая осуществляется на протяжении нескольких тысячелетий, тогда как эволюционный процесс охватывает собой десятки и сотни миллионов лет. Ведь мы имеем скелеты высокоорганизованных представителей позвоночных, которые, по мнению палеонтологов, существовали за 90 миллионов лет до нашего времени, а между тем исторический процесс длится всего несколько тысячелетий. Мы видим прогрессивно ускоряющееся развитие наших знаний, наших представлений о природе именно благодаря тому, что человек передает из поколения в поколение накопившийся общий опыт, созданный на основе индивидуальной психологии отдельных лиц, но вылившийся в общие закономерности, характеризующие закономерности объективного внешнего мира. Таким образом, в учении И. П. Павлова мы находим огромнейший материал, огромнейшей ценности наследие, которое дает нам пути для физиологического подхода к изучению наивысших проявлений человеческой деятельности.

Но я должен напомнить еще одну сторону учения Ивана Петровича. Впервые попытку экспериментировать на человеке осуществил ученик Ивана Петровича Александр Карлович Ленц, он описал Ивану Петровичу свои экспериментальные наблюдения, которые он сделал, пользуясь

теми приемами, которыми пользовался Иван Петрович, т. е. вырабатывая условные рефлексы. Иван Петрович спросил его, не поинтересовался ли он, что при этом чувствовал и думал подопытный человек. Ленц ответил, что занимался только объективным наблюдением. Тогда Иван Петрович обратил его внимание на то, что, когда мы имеем дело с человеком, с существом, обладающим речью, необходимо выяснять, что он при этом думает и чувствует. Ведь это же не собака. Иван Петрович подчеркивал, что благодаря слову человек может давать отчет и о том, что он на себе наблюдает.

В другом случае, в 1911 г., говоря о пищевом центре, о возбудимости пищевого центра, Иван Петрович подчеркнул, что мы судим о возбудимости пищевого центра, этого сложного центра, расположенного в различных этажах центральной нервной системы, являющегося аналогом дыхательного центра, по величине условных рефлексов, по стойкости условных рефлексов. Но, когда речь идет о человеке, мы можем подойти еще и с другой стороны: являясь самонаблюдающими существами, мы можем оценить возбудимость нашего пищевого центра и с субъективной точки зрения — по аппетиту. Ведь недаром медицина придает такое большое значение аппетиту.

Это обстоятельство в высшей степени важное, и мы не можем с этим не считаться. Ведя наблюдения каким угодно объективным методом, оценивая слюнную, двигательную или сосудодвигательную реакции у ребенка или у взрослого человека, мы не можем не считаться с тем словесным отчетом, который дает человек о том, как протекает этот эксперимент и что он в этом эксперименте улавливает, причем этот словесный отчет может быть естественным, т. е. человек сам что-то такое скажет, и он может быть наведенным со стороны экспериментатора. От экспериментатора очень многое зависит в том смысле, какие поставить вопросы, какие стороны словесного отчета предусмотреть для того, чтобы этот словесный отчет действительно свидетельствовал о том, что происходит в нервной системе человека.

Это есть тоже объективный метод, если хотите, потому что он основан на речевых реакциях человека, но эти речевые реакции дают нам сведения не только о тех действиях, которые произвел человек и которые можно извне наблюдать, но и о тех состояниях, которые испытывает человек. И в этом отношении для нас чрезвычайно важно, что в словесном отчете человек дает отчет не только о тех объективных закономерностях, которые обнаруживаются его аналитико-синтетической деятельностью, но и о тех субъективных впечатлениях, которые человек от них получает, и о той субъективной оценке, которую он им дает.

Ведь мы же не только видим картины природы, мы не только оцениваем их с точки зрения количества деревьев, которые имеются в данном ландшафте, сортов трав, которые там наблюдаются, и видов животных, которые бродят и ходят там, но мы оцениваем их еще с другой стороны — какое они на нас производят впечатление: красиво или некрасиво, приятное впечатление они у нас вызывают или неприятное. Кто из людей согласится отказаться от этой своей способности, от этого своего свойства реагировать на явления внешней природы не только с точки зрения качественной и количественной оценки того, что происходит во внешнем мире, но и с точки зрения того впечатления, которое эти явления производят на человеческую психику, на человеческое сознание?

Это обстоятельство в высшей степени важное, потому что слово опять-таки дало нам возможность составить представление о том, как проте-

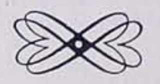
кают явления в нервной системе человека. Ясно, что и «красивое», и «некрасивое», «приятное» и «неприятное» — это все есть проявление высшей нервной деятельности, проявления работы нервной системы. Для нас, материалистов, в этом не может быть никакого сомнения. Если бы мы эту сторону дела выбросили, то мы таким образом субъективные переживания человека исключили бы из нашего материалистического, физиологического изучения и сделали бы их предметом идеалистической трактовки.

Вот чтобы этого не было, мы должны твердо держаться той точки зрения, что высшая нервная деятельность человека представляет собой совокупность физиологических и психологических явлений. Нельзя противопоставлять, как некоторые делают, учению о высшей нервной деятельности психологию, потому что в высшую нервную деятельность человека входит и связанная с нею, являющаяся ее субъективным проявлением психическая деятельность.

Вот когда мы научимся вести наши исследования так, чтобы обе эти стороны дела были связаны вместе, чтобы они не были разрознены, чтобы ни одна сторона высшей нервной деятельности человека не ускользнула от внимания физиологов, чтобы ни одна сторона не была оторвана от физиологической основы, только при этих условиях мы вправе будем сказать, что мы выполняем завет Ивана Петровича Павлова и выполняем те требования, которые ставит перед нами марксистско-ленинская философия.

Таким образом, перед нами стоят интереснейшие и сложнейшие вопросы изучения высшей нервной деятельности человека. Исследования должны вестись в эволюционном аспекте, на основе сопоставления высшей нервной деятельности человека с высшей нервной деятельностью животных и на основе онтогенетического изучения этой высшей нервной деятельности в процессе ее развития у детей. Необходимо вскрыть весь этот сложнейший процесс, начиная с элементарных, врожденных рефлекторных актов, составляющих базальный фонд, как говорил Иван Петрович, для условнорефлекторной деятельности. Важно изучить взаимодействие врожденных рефлексов друг с другом и с условными рефлексами первой сигнальной системы. Особенно большое значение имеет изучение влияния вмешательства второй сигнальной системы в переделку старых координационных систем и совершенствования человеческой высшей нервной деятельности под влиянием трудовых процессов и связанного с ним речевого акта, т. е. использования второй сигнальной системы. Изучение высшей нервной деятельности человека должно проводиться не только с точки зрения объективных ее проявлений, но также с точки зрения взаимосвязи этих объективных проявлений с субъективным отражением их в человеческом сознании.

Вот грандиозная задача, которая стоит перед нами.



СОДЕРЖАНИЕ

Академик Леон Абгарович Орбели

Избранные труды. Том III. Вопросы высшей нервной деятельности

Утверждено к печати
Президиумом Академии наук СССР

Редактор издательства *М. И. Гольданская*. Художник *М. И. Разулевич*
Технический редактор *А. В. Смирнова*
Корректоры *К. И. Видре, Л. Я. Комм* и *А. Х. Салтанаева*

Сдано в набор 20/III 1964 г. Подписано к печати 3/VI 1964 г. РИСО АН СССР № 7-3В. Формат бумаги 70×108$^1/_{16}$. Бум. л. 15. Печ. л. 30=41.1 усл. печ. л.+3 вкл. Уч.-изд. л. 40.83+3 вкл. (0.17). Изд. № 2158. Тип. зак. № 676. М-24965. Тираж 2500. ТП 1963 г. № 844.
Цена 3 р. 08 к.

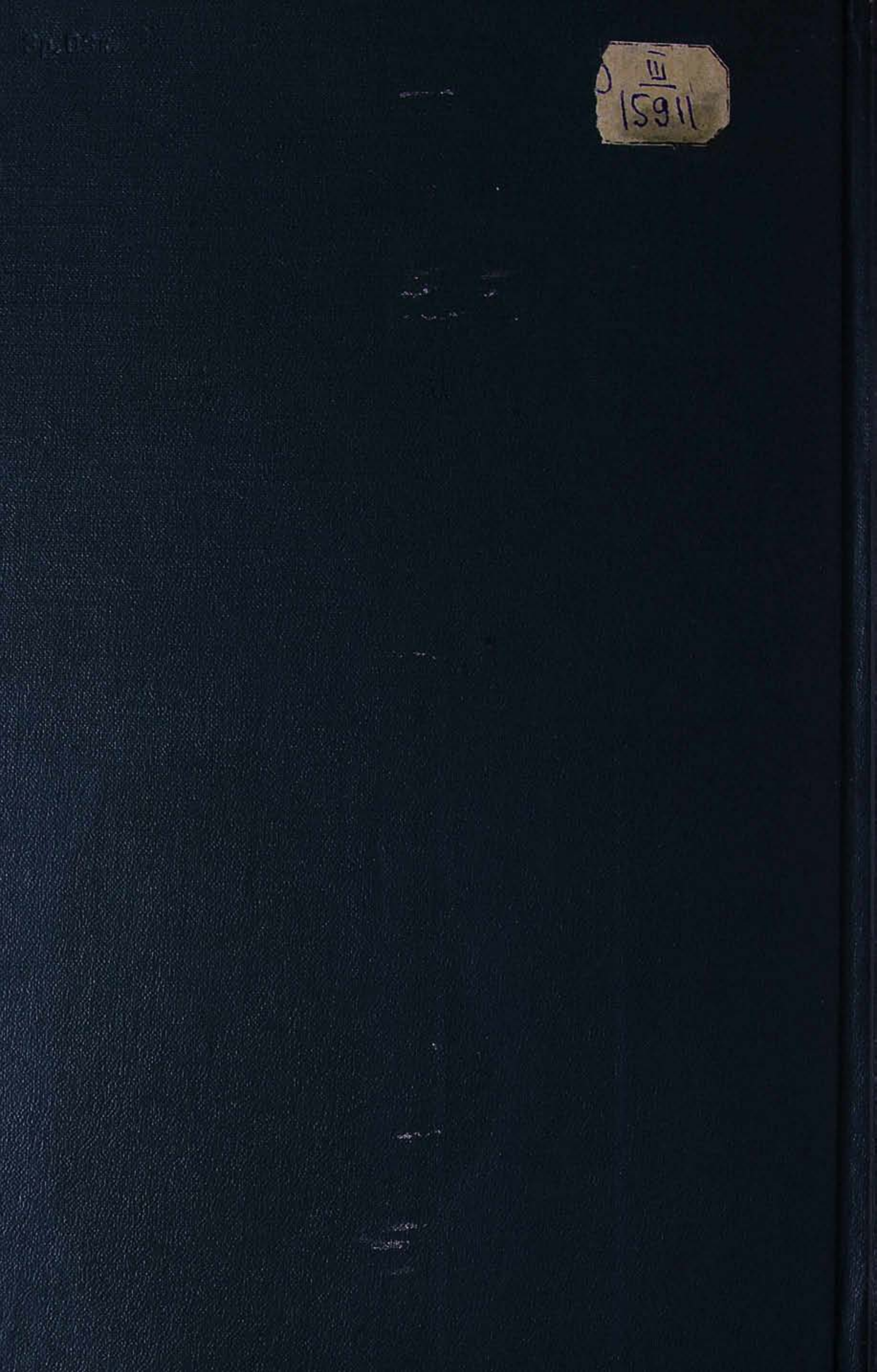
Ленинградское отделение Издательства «Наука»
Ленинград, В-164, Менделеевская лин., д. 1

1-я тип. Издательства «Наука», Ленинград, В-34, 9 линия, д. 12

ИСПРАВЛЕНИЯ КО II ТОМУ ИЗБРАННЫХ ТРУДОВ Л. А. ОРБЕЛИ

Страница	*Строка*	*Напечатано*	*Должно быть*
238 вкл.	2 сверху	Н. А. Рожанский	А. В. Дьяконов

Зак. 676.


1591